



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar>

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo



# Variación espacio-temporal de la ictiofauna en hábitats someros del área sur de la Bahía Samborombón

**Solari, Agustín**

Doctor en Ciencias Naturales

Dirección: García, Mirta L.

Co-dirección: Jaureguizar, Andrés J.

Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
2013

Acceso en:

<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/id/20130827001278>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
FCNyM - UNLP

TESIS DOCTORAL

# Variación espacio-temporal de la ictiofauna en hábitats someros del área sur de la Bahía Samborombón



**Lic. Agustín Solari**

Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
Universidad Nacional de La Plata

2013

Director: Mirta L. García  
Co-Director: Andrés J. Jaureguizar

A los que están,  
a los que estuvieron  
y a los que están llegando

## Índice

Resumen	1
Abstract	3
Agradecimientos	5
<b>Capítulo 1 – Introducción</b>	<b>8</b>
1.1- Marco teórico	9
1.2- Antecedentes del área de estudio	10
1.3- Objetivos	12
<b>Capítulo 2 - Materiales y Métodos</b>	<b>14</b>
2.1- Área de estudio	15
2.2- Actividades y metodologías generales	17
2.3- Análisis de los datos	24
2.3.1- Inventario de especies e índices de diversidad	24
2.3.2- Clasificación en gremios funcionales	25
2.3.3- Relaciones longitud-peso	25
2.3.4- Análisis espacial y temporal de la ictiofauna y su relación con las variables ambientales	25
<b>Capítulo 3 - Ictiofauna de las áreas someras del sector sur de la Bahía Samborombón</b>	<b>28</b>
3.1- Inventario de especies e índices de biodiversidad	29
3.2- Clasificación e importancia de gremios funcionales presentes	41
3.3- Relaciones de longitud-peso de las principales especies de peces del área de estudio	50
<b>Capítulo 4 - Análisis espacial y temporal de la ictiofauna y su relación con las variables ambientales</b>	<b>55</b>
4.1- Análisis espacial de la ictiofauna y el ambiente	56
4.1.1- Invierno de 2007	56
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.2- Primavera de 2007	61
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.3- Verano de 2008	66
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.4- Otoño de 2008	72
- Primer muestreo de Otoño	72
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	

- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Segundo muestreo de Otoño	80
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Otoños analizados juntos	88
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.5- Invierno de 2008	94
- Primer muestreo de Invierno	94
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Segundo muestreo de Invierno	101
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Inviernos analizados juntos	108
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.6- Primavera de 2008	114
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.7- Verano de 2009	121
- Primer muestreo de Verano	121
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Segundo muestreo de Verano	129
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
- Verano analizados juntos	136
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.8- Otoño de 2009	143
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.9- Invierno de 2009	150
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	

- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.1.10- Primavera de 2009	158
- Variables ambientales	
- Composición de la comunidad	
- EL río Ajó: Estructura de la comunidad	
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad	
4.2- Análisis temporal de la ictiofauna y el ambiente	165
4.2.1- El río Ajó	165
4.2.2- La ría San Clemente	170
4.3- La comunidad ictiofaunística y su relación con las variables ambientales	173
4.3.1- El río Ajó	173
4.3.2- La ría San Clemente	178
4.4- Resumen del Capítulo 4	182
<b>Capítulo 5 - Discusión y conclusiones generales</b>	185
5.1- Discusión	186
5.2- Conclusiones	196
<b>Capítulo 6 - Bibliografía citada</b>	198



## Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo general describir la variación temporal y espacial de la comunidad de peces de ambientes lóticos someros ( $< 1,5$  m) asociados al sector sur de la Bahía Samborombón y su relación con ciertas variables ambientales. Los resultados muestran que la comunidad de peces identificada fue característica de ambientes estuariales templados, presentando una diversidad específica de 57 especies, con componentes dulceacuícolas (23) con mayor o menor grado de tolerancia a las condiciones estuariales, estuarinos (15) representados por peces altamente eurihalinos adaptados a pasar todo su ciclo de vida en el estuario y, marinos (19) compuesto por especies que ingresan al sistema en determinadas etapas de su ciclo de vida. Las mayores capturas estuvieron representadas por unas pocas especies estuarinas de gran importancia para las pesquerías de la región, la principal fue *Micropogonias furnieri*, seguida por *Odontesthes* sp., *Brevoortia aurea*, *Pogonias cromis*, *Mugil* sp., *Paralichthys brasiliensis* y *Macrodon ancylodon*, las cuales en su totalidad estuvieron representadas por ejemplares juveniles. Se determinó en base a las especies más abundantes, que más del 50% presentan un incremento alométrico positivo, lo que indica una condición somática más elevada para los individuos de mayor talla, resaltando la importancia de las áreas someras estuarinas como sitios de engorde de juveniles.

Por otra parte se determinó que la composición de peces presentó cambios espaciales y temporales en las áreas estudiadas durante el invierno de 2007 y la primavera de 2009. A escala espacial se observó una estructuración del ambiente en base a la composición de peces determinándose áreas de asociación de peces, para las cuales se determinó la similitud y las especies comunes y discriminantes. Estas áreas de asociaciones identificadas a escala espacial presentaron diferencias principalmente en relación a la composición de especies más que a cambios en las abundancias relativas. Esta estructuración espacial fue evidente a lo largo del Río Ajó, mientras que en la ría San Clemente no fue observada.

La presencia y persistencia de estas áreas a lo largo de las campañas estuvo ligada a determinadas características ambientales asociadas a las masas de agua como: la salinidad del ambiente, que condicionó la presencia de especies y estuvo influenciada de manera consistente por la descarga del Río de la Plata, las precipitaciones de la región y la



evapotranspiración; y la temperatura, que estuvo asociada a las variaciones en las abundancias de las especies.

Los cambios temporales en la comunidad de peces identificados durante este trabajo se asociaron principalmente a cambios en las abundancias de las principales especies, determinándose una máxima correlación con la temperatura y la descarga del Río de la Plata. La temperatura se relaciona directamente con el ciclo reproductivo de vida de estas especies, mientras que la descarga de agua dulce del Río de la Plata genera, en parte, modificaciones físico-químicas en el sistema de estudio que determinan el grado de cobertura de las especies dulceacuícolas y marinas a lo largo del sistema de estudio, regulando la diversidad específica de la composición de peces. Asimismo los bajos valores de descarga permiten el desplazamiento hacia zonas más internas del Río de la Plata, de las áreas de desove de las principales especies del sistema de estudio, lo que restringe el arribo de los productos de desove (huevos, larvas y juveniles) al sector sur de la Bahía Samborombón, reduciendo el área de sumidero y cría de juveniles de las principales especies blanco de las pesquerías de la región.

## Abstract

This study aimed to describe the overall temporal and spatial variation of the fish community of lotic shallow (<1.5 m) associated with the southern part of the Samborombón Bay and its relationship with certain environmental variables. Our results show that the fish community was identified with temperate estuarine environments feature, presenting a specific diversity of 57 species, with freshwater components (23) with varying degrees of tolerance to estuarine conditions, estuarine (15) fish represented by highly adapted euryhaline to spend their entire life in the estuary and marine (19) composed of species that enter to the system at certain stages of their life cycle. The largest catches were represented by a few species of great importance to estuarine fisheries in the region, the main *Micropogonias furnieri* was followed by *Odontesthes* sp., *Brevoortia aurea*, *Pogonias cromis*, *Mugil* sp., *Macrodon ancylodon* and *Paralichthys brasiliensis*, which whole were represented by juveniles. Based on the most abundant species, was determined that over 50% have a positive allometric increase, indicating, a higher somatic condition for individuals of larger size, highlighting the importance of shallow estuarine areas as juveniles growing sites.

Moreover it was found that the composition of fish presented spatial and temporal changes in the study areas during the winter of 2007 and spring of 2009. In scale was observed spatial environment structuring composition based on fish composition with determined fish association areas, for which the determined similarity and common species was evaluated. These areas identified spatial associations differed mainly in relation to species composition rather than changes in relative abundance. This spatial structure was evident along the Ajó River, while in San Clemente Stream was not observed.

The presence and persistence of these areas along campaign was linked to certain environmental characteristics associated with bodies of water such as salinity environment, which determined the presence of species and consistently was influenced by the discharge of the Río de la Plata, the region rainfall and evapotranspiration, and temperature, which was associated with changes in the abundances of species.

Temporal changes in the fish community identified during this study were mainly associated with changes in the abundances of the main species, determining maximum correlation with temperature and discharge of the Río de la Plata. The temperature is

directly related to the reproductive cycle of life of these species, while the freshwater discharge of the Río de la Plata generated partly physicochemical changes in the system of study to determine the degree of coverage of the species marine and freshwater throughout the study system, regulating the specific composition range of fish. Also the low discharge values allow more internal displacement to areas of Río de la Plata, on the spawning grounds of the main species of the studio system, which restricts the arrival of spawning products to (eggs, larvae and juveniles) southern part of the Samborombón Bay, reducing the sump area and raising juveniles of the main species targeted by fisheries in the region.

## **Agradecimientos**

## **Agradecimientos**

Voy a empezar por lo “formal”, por decirlo de alguna manera, que es agradecer a las instituciones que de una manera u otra, apoyaron el desarrollo de este trabajo. En este sentido mis agradecimientos al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), al Museo de La Plata, a la Agencia de Promoción Científica, al Centro de Estudios de Recursos Costeros (CERC), al Organismo para el Desarrollo Sustentable (OPDS), a la Municipalidad y al Destacamento de Prefectura de localidad de General Lavalle y al Servicio de Hidrografía Naval.

Agradezco a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata por la posibilidad de desarrollar este doctorado de manera pública y gratuita.

Ahora sí, las personas que hicieron que esto se pueda realizar, y no por ello culpables de lo que terminó siendo este trabajo, fueron muchas y quiero brindarles mis agradecimientos...

A mis directores Mirta L. García y Andrés J. Jaureguizar por permitirme y tenerme en cuenta para realizar este trabajo, por intentar y medianamente lograr instruirme, formarme, guiarme y acompañarme en lo académico, por los dolores de cabeza generados, por el tiempo robado en correcciones, pero por sobre todas las cosas les doy las gracias por todas las charlas, los consejos y el afecto brindado en lo personal durante este periodo.

Al señor guardaparque y buen compañero, Leonardo Massolo, mi más sentido agradecimiento por toda la ayuda, compañía y amistad brindada durante las campañas, por poner a disposición a La Cabortera, por proteger a los cangrejos y por todo lo demás. Espero que este trabajo, sirva en parte para demostrarte que no pescábamos solo de balde.

A los jurados Darío Colautti, Carlos A. Lasta y Andrea López Cazorla por las correcciones, sugerencias y valiosos comentarios.

A Andrés Jaureguizar, al uruguayo Andrés Milessi, a Federico Cortes, a Lolo Maiztegui, a Gustavo Cadaveira, a Juancito Waesle, al “Pelado” enérgico, a Vero Mugnaschi, a Marielita Cuello, a Mirta García, a Diego Barrasso, al “Matemático”, a Jairo, a Fede “Cordoba”, a Gunter, a Pancracio y Barba Negra por acompañarme, ayudarme y hacer de cada una de las campañas (entre barro, comidas, bebida espirituosas, yararás y baños de formol) una muy buena experiencia.

A Ariel Paracampo por esa última mano dada y por otras varias cosas más.

A Martina, Fermina y Andrés por los hospedajes, las “tartas” y el afecto brindado durante mis estancias en Mar del Plata; como así también la imponente mesa de los galanes del INIDEP.

Al director del CERC y todos sus integrantes por brindarnos alojamiento y buena onda durante las campañas.

A Nicolás de Lavalle por aquel motorcito que nos prestó para terminar la campaña; A Coco por sus charlas, consejos y avíos para hacer más amenos las campañas; A Mario, su señora y Lucas del Balneario Tapera de López; A la abuela de Mariela, Humberto, Ana y Vero Mugnaschi porque, sin tener mucho que ver, cosieron redes en cantidad; A aquel señor del bowling de San Clemente que nos permitió a Fede y a mí, hacer más holgada una campaña; y a esa pareja tan dispareja de Andreses que tantos consejos y enseñanzas me dieron...muchas gracias

A Daniela por esas charlas mañaneras de laboratorio, y a Lucila, Hugo, Amalia, Diego y Justina por hacer más pasajero mi último año de beca.

A Tete y Nestucho, mis abuelos, que entre otras tantas cosas, me hicieron conocer de antemano, por las vueltas de la vida, Punta Rasa y el resto del área de estudio.

A mis padres, Marisa y Polito, a mis hermanos, Esteban, Leo y Joaquín, y a la familia que se va armando, Verito y Coty... a todos ustedes les agradezco su aguante, cariño y compañerismo.

Gracias...



## **Capítulo 1**

### **Introducción**

## 1.1 Marco teórico

En los ecosistemas acuáticos, la composición de la comunidad de peces, es el resultado de un proceso de selección sobre un número potencial de especies, que es regido por la acción de diversos factores ambientales, biogeográficos y evolutivos (Smith y Powell 1971). Particularmente los estuarios son sistemas que resultan en las zonas de transición entre los ecosistemas de agua dulce y marinos. En relación a esto, las condiciones ambientales de estos sistemas van a depender de diversos factores, hidrológicos, geomorfológicos y atmosféricos, entre otros. Circunstancias que llevan a que sean ambientes con constantes fluctuaciones, de mayor o menor intensidad, en sus parámetros físico-químicos (Day *et al.* 1989, Elliot y Mcluskay 2002). Esto condiciona a que las especies que ocupen estos ambientes desarrollen adaptaciones fisiológicas que le permitan tolerar estas variaciones. Sin embargo, la mayoría de los peces se desarrollan en rangos de condiciones ambientales de amplitud moderada, incluso cuando estos valores se modifican, las poblaciones tratan de colonizar otros sitios antes de adaptarse a estas modificaciones (Karr *et al.* 1986). Sin embargo, existen especies tolerantes a estas fluctuaciones, las cuales logran dominar el ambiente viéndose favorecidas por la abundante disponibilidad de alimento y la escasa competencia y predación (Whitfield 1999, Elliot y Quintino 2007).

Por otra parte, a pesar de ser ambientes sumamente fluctuantes, es bien conocido que los estuarios constituyen áreas que soportan altas densidades de peces, que aparecen como residentes permanentes, durante procesos de migración, o en determinadas etapas del ciclo de vida, siendo la principal importancia biológica de estos sistemas el rol que cumplen como áreas de desove y cría de peces durante sus estadíos juveniles (Blaber y Blaber 1980, Miller *et al.* 1984, Lasta 1995, Paterson y Whitfield 2000, Beck *et al.* 2001, McLuskay y Elliott 2004, Leitão *et al.* 2007, Barletta *et al.* 2010). Esto es debido a que, la conjunción de la alta productividad con estructuras oceanográficas propicias, el alto grado de protección y la abundante disponibilidad de alimento, favorecen la alta supervivencia y rápido desarrollo de larvas y juveniles (Cushing 1975, Sinclair 1988, Nakata 1989, Lasta 1995, Vinagre *et al.* 2009).

Las comunidades estuarinas son dinámicas, están en constante cambio en términos de composición, abundancia y estructura, determinados por factores bióticos (predación, competencia) y abióticos (físicoquímicos, antropogénicos), que interactúan directa o indirectamente entre ellos y con los peces del ambiente (Haedrich 1983). Por ejemplo, la descarga ribereña influye directamente sobre la temperatura, la salinidad, la turbidez y la



concentración de oxígeno, e indirectamente afecta la diversidad de hábitat, productividad, reclutamiento, disponibilidad de alimento y competencia (Whitfield 1999). Entre los factores fisicoquímicos, la salinidad es el factor con mayor efecto sobre la distribución espacial (Kinne 1967, Remane y Schlieper 1971, Day *et al.* 1989, McLusky y Elliott 2004). En este contexto, se han analizado las relaciones entre las comunidades de peces con diversos factores, bióticos y abióticos, y su variación en espacio y tiempo, en numerosos estuarios del mundo (Europa: Mathieson *et al.* 2000, Malavassi *et al.* 2004, Franco *et al.* 2008, Nicolas *et al.* 2010; África: Whitfield 2005, Harrison y Whitfield 2006, Harrison y Whitfield 2008, Vivier y Cyrus 2009; América: Barletta *et al.* 2003, Jaureguizar *et al.* 2003, Martino y Able 2003, Jaureguizar *et al.* 2004, 2006, Barletta y Blaber 2007, Arens 2007, Acuña-Plavan *et al.* 2010, Barletta *et al.* 2010, entre otros). Como resultado de estos trabajos, se han identificado características comunes entre estos ambientes, como la variabilidad espacial y estacional en la composición de los distintos ensambles asociadas a determinadas variables ambientales, y un claro predominio de los peces juveniles por sobre el resto. Además se señalaron diferencias en la estructura y composición de especies, en la presencia de diferentes tipos de hábitat y en la importancia como áreas de reclutamiento de especies comerciales, en las comunidades de varios estuarios. Sin embargo resta aún el análisis de numerosos estuarios, incluyendo algunos en los que se desarrollan pesquerías de elevada productividad (Arens 2007).

En la Argentina, los sistemas estuarios son escasos, siendo el más importante el del Río de la Plata, formado por la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, que constituyen en orden de importancia, la segunda cuenca hidrológica del continente, que se extiende en Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina y cubre 3.200.000 km<sup>2</sup> (Tossini 1959).

## **1.2. Antecedentes del área de estudio**

El área de trabajo elegida se encuentra asociada al extremo SSE del sector estuarial del Río de la Plata, más específicamente en el sector sur de la Bahía Samborombón, presenta una fisonomía de pantano salado o “cangrejal”, con una entramada red de canales de marea, producto de la geología y geomorfología de la zona, que actúan como vías de intercambio de materia orgánica entre el medio terrestre y el marino, por la acción de las mareas. En la marea alta el agua penetra por las rías, en las sicigias desborda estos cursos y forma un flujo mantiforme; mientras que cuando la marea se retira, las rías se descargan, dejando suelos anegados con agua salobre, en los sectores deprimidos. Estos procesos favorecen el reciclado de nutrientes, la regulación de disturbios (control de erosión y

protección costera contra tormentas), la retención de sedimentos, la conservación de la biodiversidad y la regulación de las comunidades, otorgando protección y alimento a los estadios juveniles de peces, entre otros organismos.

Estas características determinan que estos ambientes sean considerados como áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad (Brazeiro *et al.* 2003, Di Giacomo 2005, Freplata 2006, Schennone 2007). En el sector elegido para este trabajo se ubican varias áreas protegidas con diferentes categorías, jurisdicciones y administraciones, entre ellas la Bahía Samborombón, designada como Sitio Ramsar (244.000 ha, Internacional), el Parque Nacional Campos del Tuyú (3.040 ha, Nacional), la Reserva Natural Integral Costa de Bahía Samborombón (9.311 ha, Provincial), la Reserva Natural Integral Rincón de Ajó (2.312 ha, Provincial), la Estación Biológica Punta Rasa (convenio entre el Servicio de Hidrografía Naval de la Armada Argentina y la Fundación Vida Silvestre), y la Reserva Natural Municipal Punta Rasa (520 ha, Municipal).

En cuanto a las contribuciones de la ictiofauna del área, se relacionan los trabajos realizados en el sector estuarial del Río de la Plata, donde se han analizado las variaciones espaciales y temporales de las comunidades de peces (Lasta *et al.* 1998, Rico 2000, Jaureguizar *et al.* 2003, Jaureguizar *et al.* 2004 a y b, Gilberto 2008, García *et al.* 2010, Lorenzo *et al.* 2011), siendo el trabajo desarrollado por Lasta (1995) el más relacionado al área de estudio. Estos trabajos se realizaron con datos obtenidos en campañas de investigación del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), o por la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), o la flota pesquera de la región, llevadas a cabo por embarcaciones cuyo calado no les ha permitido muestrear ambientes someros (< 1,5 m). Por lo tanto no se cuenta con información de la zona costera y los ambientes someros asociados, como rías y ríos. Es interesante señalar que el conocimiento de la variación en estas áreas es esencial para realizar gestión en las zonas costeras, ya que los análisis adecuado de estos procesos, nos proveerán herramientas para los programas de monitoreo evitando distorsiones en los resultados (Elliott 2002).

### 1.3- Objetivos

Este trabajo está dirigido al conocimiento de la composición, estructura y variación en el espacio y el tiempo de los ensambles de peces en el Río Ajó y la ría San Clemente, y su relación con los parámetros ambientales del área. Para ello se analizó:

- a) la composición de la ictiofauna,
- b) la variabilidad espacial,
- c) la variabilidad temporal y,
- d) la influencia de las variables ambientales en la distribución de los ensambles a escala espacial y temporal.

#### *Objetivos específicos*

- 1) Conocer la diversidad de peces del área de estudio.
- 2) Establecer la relación longitud-peso de las especies más abundantes.
- 3) Analizar la composición de la ictiofauna en base al uso de los grupos funcionales.
- 4) Determinar la variación espacial de la composición de peces, identificando las especies que contribuyen a la similitud y a la disimilitud de los ensambles.
- 5) Determinar la variación temporal de la composición de peces, identificando las especies que contribuyen a la similitud y a la disimilitud de la ictiofauna.
- 6) Analizar las variables ambientales y determinar su influencia en la variación espacial y temporal de la ictiofauna.

#### *Hipótesis nulas:*

H0<sub>1</sub>: No existe diferencia en la riqueza de especies entre el Río Ajó y la Ría San Clemente.

H0<sub>2</sub>: La composición y estructura de la ictiofauna no presenta variaciones en el tiempo y espacio dentro de los ambientes analizados.

H0<sub>3</sub>: El ambiente no presenta influencia sobre la composición y estructura de la ictiofauna analizadas.

## **Capítulo 2**

### **Materiales y Métodos**

## 2.1- Área de estudios

Se han analizado dos ambientes someros del sector sur de la Bahía Samborombón, el Río Ajó (RA) y la Ría San Clemente (RSC) (Figura 2.1.1).

Desde el punto de vista geomorfológico se trata de un área de planicie costera, ubicada en el límite oriental de la Región Deprimida del Salado, denominada Llanura Costera de Ajó (Violante *et al.* 2001). Con suelos pobremente drenados o sumergidos, de composición limosa y/o arcillosa, con permeabilidad lenta y escasa pendiente, elevada salinidad y alcalinidad (Carol 2007). Debido a la influencia de la acción marina y fluvial, la escasa pendiente y la altura de los suelos sobre el nivel del mar, la red de drenaje no está bien definida, se observan una serie de antiguos canales de marea asociados a los actuales canales principales. Se reconoce una zona de marismas donde se desarrolla una planicie intermareal asociada a una intrincada red de canales de marea.

Los principales cauces de la planicie en orden de importancia son el RA, la RSC y una extensa zona de cangrejales denominada Rincón de las Tijeras. Son ambientes de aguas salobres, con extensas áreas de marismas caracterizadas por cangrejales, bañados y pantanos salobres.

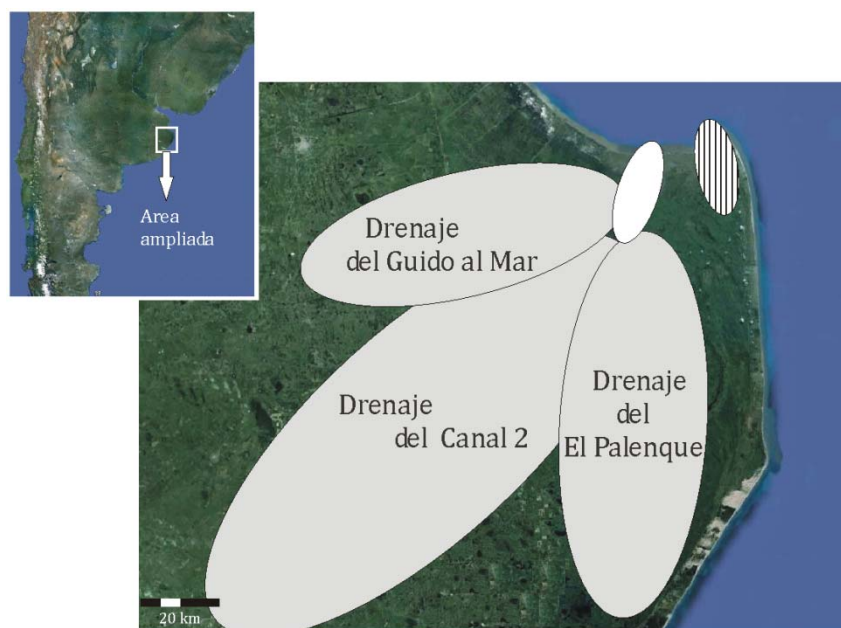
Son ambientes afectados por bajas amplitudes de marea (de tipo micromareal) con un valor promedio de 1m, las mismas presentan un régimen semidiurnas con desigualdades diarias. Las máximas velocidades de las corrientes de marea ocurren en los límites norte y sur de la Bahía Samborombón (Punta Piedras y Punta Rasa), mientras que en el interior sus valores son mucho menores y son rotacionales (Simionato *et al.* 2004). Las que determinan un gradiente salino, con valores promedio calculados de  $14,1 \pm 5,1$  ups, y un máximo y mínimo de 24,7 y 1,7 ups respectivamente. Sin embargo estos valores son variables, dependiendo del caudal de descarga de agua dulce del RdIP (a escala temporal relativamente larga), y de la dirección e intensidad del viento, a escala temporal relativamente corta (aproximadamente 6 horas). En efecto, según Simionato *et al.* (2005), el ciclo estacional medio de los vientos explica aproximadamente el 35% de su varianza en la región, el 5% es debida a variabilidad inter-anual y el 60% restante a variabilidad intra-anual, por lo cual el sistema está dominado fundamentalmente por variabilidad de corta escala.



El RA se localiza en la región de Vertiente Nororiental (PASMA 2011), donde los cursos de agua poseen un patrón de drenaje dendrítico en sus cabeceras, que se transforman rápidamente en lineales una vez ingresados en la llanura. El RA nace de la confluencia del Canal 2 y del arroyo EL Palenque, los aportes más importantes provienen del Canal 2 que colecta las aguas del arroyo Chelforó, un arroyo de llanura que nace de la confluencia de los arroyos Manantiales y Tandileufú (Sierras de Tandil) y de diversas lagunas (Kakel Huincul, Cascallares, Los Bueyes, La Madrid, entre otras) y cañadas (Aguas Verdes, del Malo, el Toneler). Mientras que a través del arroyo El Palenque, drenan los excedentes del Complejo Lagunar La Salada y de los canales de desagüe pluvial de General Madariaga. El RA recibe, aproximadamente a 2 km de la cabecera, el aporte del arroyo Guido al Mar, que vierte las aguas provenientes de las lagunas Las Chilcas, El Potrerillo y Macedo (Fig. 2.1.1).

El RA presenta un ancho variable que va desde 60 metros en la cabecera hasta aproximadamente 500 m en la desembocadura, con un promedio de 120 m y profundidades que alcanzan los 5 m. Las costas, en general, son semiacantiladas, con una altura promedio de 1 m, luego una estrecha barranca a la que sigue una zona de escasa pendiente (zona intermareal) que es inundada durante la marea alta. En la desembocadura existe un banco de arena (barra de Ajó) que permanece seco en bajamar.

El segundo ambiente estudiado, la RSC, es de menor caudal que el RA y está ubicada al N-NE de la localidad de San Clemente del Tuyú, es el tributario más austral de la Bahía Samborombón, en cuya desembocadura se localiza Punta Rasa, que es el límite externo del Río de la Plata (RdlP). La transición entre el RdlP y el Océano Atlántico, es gradual e influenciada por los vientos, las precipitaciones y las corrientes marinas. Esto genera un gran dinamismo de las costas, con un delicado equilibrio entre la erosión de algunos sectores y la acumulación del material extraído en otros.

La RSC se encuentra limitada al este y sur por una cadena de médanos costeros que parten desde Punta Rasa, y espigas o barras playa, que marcan sucesivas crestas desde la más antigua al Sur hasta la actual en Punta Rasa. La RSC recibe los excedentes provenientes de los médanos costeros, parte de las descargas de los líquidos residuales de las plantas de tratamientos del Partido de la Costa y el desagüe de una zona litoral comprendida entre la ex ruta 11 y la interbalnearia (Fig. 2.1.1).



**Figura 2.1.1** Áreas drenadas por los principales afluentes del Río Ajó  y la ría San Clemente 

El clima del área analizada es subhúmedo-húmedo, mesotermal, con poca o nula deficiencia de agua (Thorntwaite 1948), con una temperatura media anual de 14,6 °C, con valores mínimos medios de 8,6 °C durante el mes de Julio, y máximos medios de 20,6 °C durante el mes de enero. Las precipitaciones tienen un valor promedio anual de 930 mm, sin variaciones espaciales notorias, con valores mensuales que evidencian un régimen regular con un máximo en marzo (91 mm) y un mínimo en junio (67 mm) (Carol 2007).

## 2.2- Actividades y metodologías generales

Se realizaron 13 campañas con una periodicidad aproximadamente bimensual, entre el Invierno de 2007 y la Primavera de 2009 (Tabla 2.2.1). Se establecieron cinco sitios de muestreo en el RA (1 al 5), y 3 en la RSC (6 al 8) (Fig. 2.2.1), a una distancia aproximada de 5,5 kilómetros entre cada uno de los sitios ubicados en cada ambiente, con el propósito de cubrir el gradiente de salinidad presente en cada cauce.



**Tabla 2.2.1** Campañas realizadas

Campañas	Mes/Año	Días	Sitios muestreados por día	Observaciones
Invierno de 2007	Septiembre de 2007	del 9 al 14	45 /// 23 / 1 / 67	No se muestreo el sitio 8
Primavera de 2007	Noviembre de 2007	del 7 al 11	12 / 3 / 45 / 7 / 6	No se muestreo el sitio 8
Verano de 2008	Enero de 2008	de 22 al 27	12 / 3 / 45 // 67 / 8	
1ra de Otoño de 2008	Abril de 2008	del 7 al 12	67 / 12 / 3 / 45 // 8	
2da de Otoño de 2008	Mayo de 2008	del 5 al 9	12 / 3 / 45 / 7 / 68	
1ra de Invierno de 2008	Julio de 2008	del 4 al 8	12 / 3 / 45 / 78 / 6	
2da de Invierno de 2008	Septiembre de 2008	del 2 al 8	12 // 3 / 45 // 68 / 7	
Primavera de 2008	Noviembre de 2008	del 25 al 29	12 / 3 / 45 / 7 / 68	
1ra de Verano de 2009	Enero de 2009	del 4 al 8	12 / 3 / 45 / 7 / 68	
2da de Verano de 2009	Marzo de 2009	del 10 al 14	12 / 3 / 45 / 7 / 68	
Otoño de 2009	Junio de 2009	del 12 al 16	2 / 3 / 45 / 7 / 68	No se muestreo el sitio 1
Invierno de 2009	Agosto de 2009	del 19 al 23	12 / 3 / 45 / 7 / 68	
Primavera de 2009	Octubre de 2009	del 20 al 24	12 / 3 / 45 / 7 / 68	

entre // se indican los sitios muestreas cada día

Se describen resumidamente los sitios de muestreo para definir las características de cada uno. En el río Ajó (Fig. 2.2.2):

El sitio 1 está ubicado en la desembocadura a la Bahía Samborombón, más precisamente a los 36°20'21" S y 56°54'20"W. Este es el sector más ancho del río, con un ancho aproximado de 500m, con fluctuaciones entre los 400 y los 900m en períodos de sudestada. Es característica la presencia de importantes extensiones de zonas intermareales con vegetación, con fondos limosos con abundantes restos conchíferos.

El sitio 2 se ubica a los 36°23'07"S y 56°56'04"W, no se localiza sobre el cauce principal, sino a escasos metros de la desembocadura de uno de los afluentes del RA. El ancho promedio es de aproximadamente 65m, con amplias fluctuaciones debido a la influencia de las mareas y la escasa pendiente del ambiente, llegando en periodos de sudestada a casi los 100m de ancho.

El sitio 3 situado a los 36°24'57"S y 56°57'51", está ubicado sobre un afluente del RA, en este sector, presenta un ancho promedio de 50m, que debido a efecto de las mareas y la escasa pendiente del ambiente, presenta amplias fluctuaciones, con valores máximos en eventos de sudestada. La vegetación está asociada al límite de costa, apareciendo sumergida sólo durante periodos de marea excepcionales. Los fondos son limosos y sumamente blandos

El sitio 4 ubicado a los 36°26'45"S y 56°58'18", con un ancho promedio de 90m y con variaciones entre 45 y 200m aproximadamente en casos excepcionales. Al igual que el sitio

3 la vegetación se encuentra asociada a la línea de costa, durante mareas normales. Los fondos son blandos y limosos.

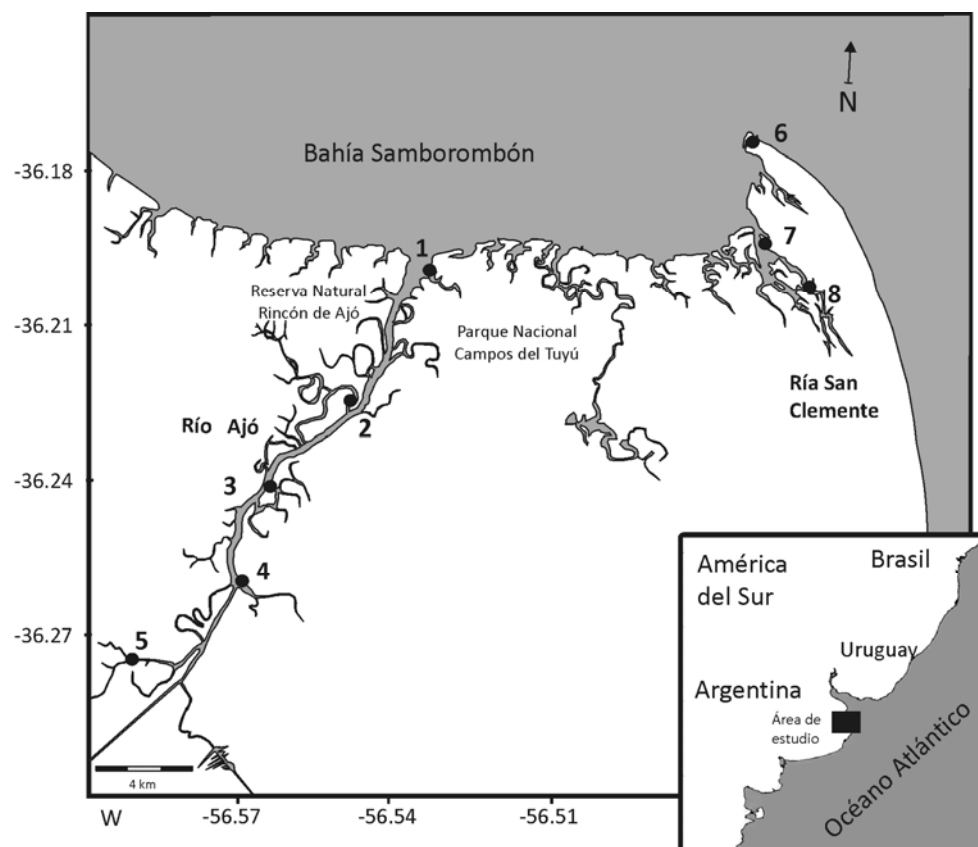
El sitio 5 ubicado a los 36°28'19"S y 57°00'33", representa la cabecera del río y es el que tiene menor influencia de los ciclos de marea. El ancho promedio es de 60m con variaciones entre los 50m y 70m. La vegetación se encuentra asociada a sectores inundados durante mareas altas normales y los fondos son limosos, más compactos que en los sitios 3 y 4.

Mientras que en la ría San Clemente (Fig. 2.2.4):

El sitio 6 situado a 36°17'44" S y 56°46'42"W, en el extremo sur de la Bahía Samborombón, conocido como Punta Rasa, y es considerado el límite sur entre el Río de la Plata y el Mar Argentino. Esta región presenta playas arenosas de forma y tamaño variable, relacionadas con la escasa pendiente y la acción de las mareas y los vientos.

El sitio 7 ubicado a los 36°19'15"S y 56°46'28"W, en las inmediaciones del Balneario Municipal Tapera de López, donde la ría presenta un ancho de aproximadamente 200m, con extensos cangrejales asociados a costas, las mismas son de fondos limosos con diferentes grados de compactación y porcentaje de conchillas, generándose suelos firmes en las zonas más altas y blandos en el resto.

El sitio 8 ubicado a los 36°20'00"S y 56°45'24", a 1 km del Complejo Mundo Marino y del Puerto de la Ciudad de San Clemente del Tuyú. Presenta un ancho aproximado de 85 m, con playas de fondos blandos, cuyas extensiones se ven afectadas por las mareas en forma diaria.



**Figura 2.2.2** Área de estudio. I al VIII: sitios de muestreo.



**Figuras 2.2.2. Ambientes del Río Ajó**

---



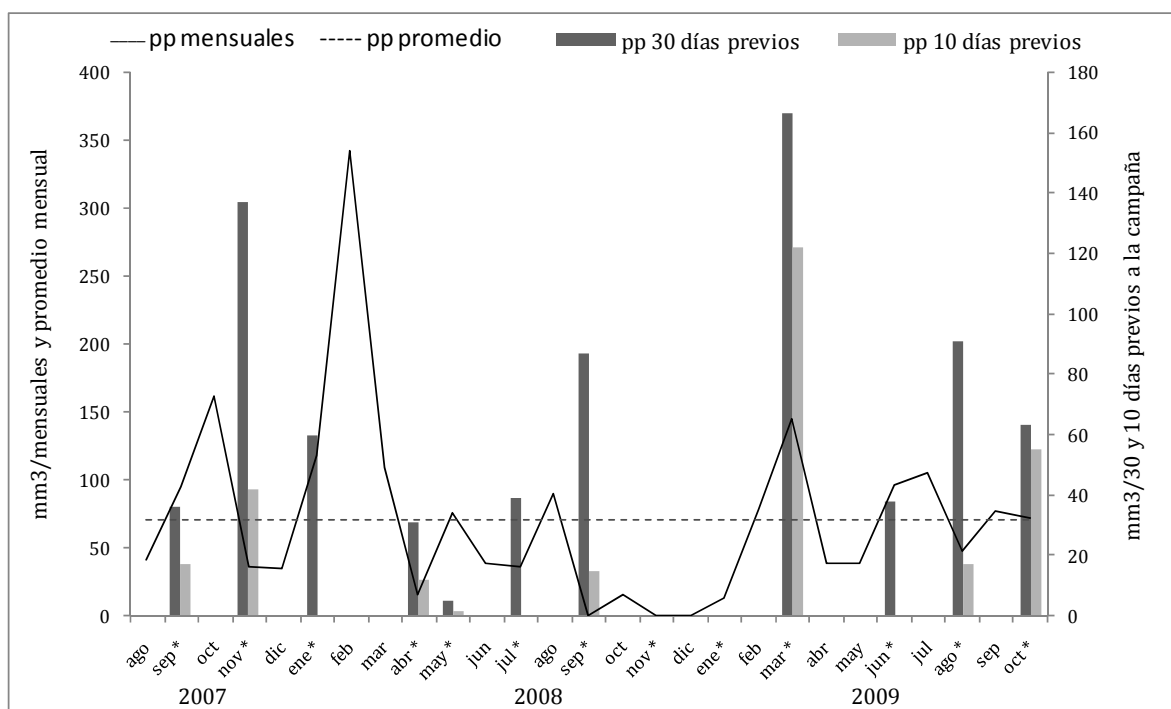
**Figuras 2.2.3. Ambientes de la ría San Clemente**

En cada estación se registró la salinidad y la temperatura, mediante un termosalinómetro YSI Model 33SCT meter, el oxígeno (Hanna HI 9142 Dissolved oxygen meter) y el pH (Universalindikator pH 0-14 MERK). Se tomó una muestra de agua con el propósito de determinar el material en suspensión y comparar la salinidad registrada *in situ*.

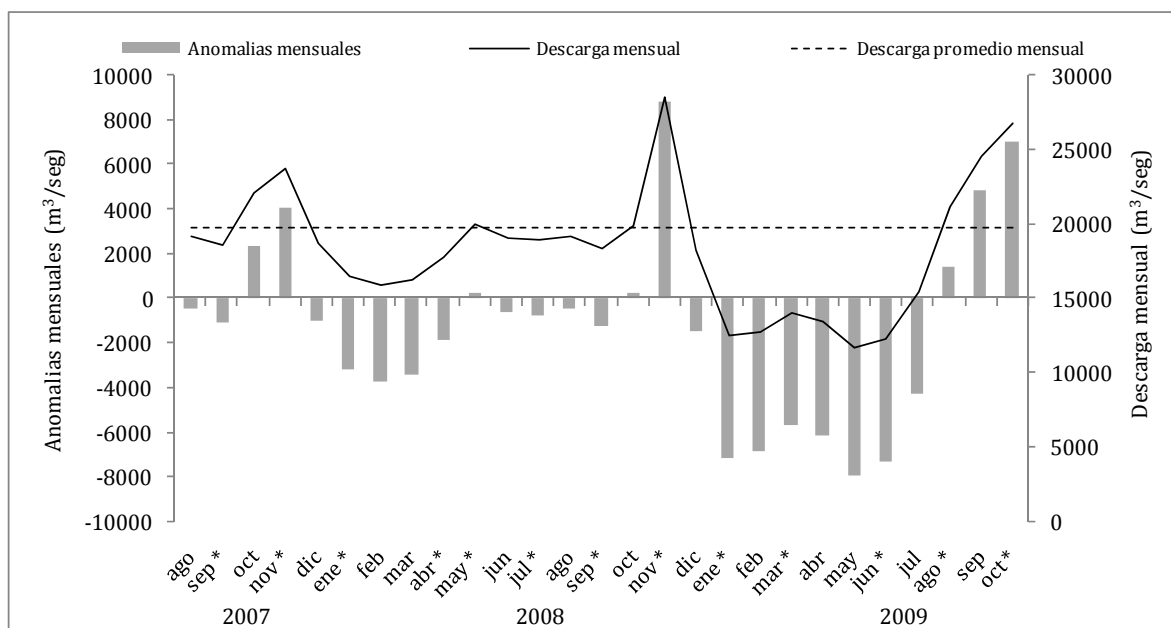
Los muestreos se llevaron a cabo mediante el uso de trampas tipo Garlito-Bituron (Colautti 1998) con modificaciones, con una sección principal de 7 m de largo por 1,5 m de ancho y 1 m de alto, con dos embudos en su interior para impedir el retroceso de los peces, y dos alas laterales de 10 m de largo y 1 m de alto, dando una abertura final de 10 m. La malla utilizada en toda la trampa fue de 0,5 mm (Fig. 2.2.3 y 2.2.4). Las mismas fueron caladas paralelas a la costa y con la boca en dirección hacia la cabecera de los cursos de agua. El calado se realizó durante el lapso de marea creciente, y retirándola 24 horas más tarde, con el propósito de que opere durante dos periodos de bajante, aproximadamente 12 horas. Además se utilizaron dos redes de arrastre, de mallas variables, con el propósito de completar los registros ictiofuerísticos del área; estos datos no fueron incluidos en los análisis.

Los ejemplares capturados fueron identificados a nivel específico, contados y medidos al cm inferior (longitud total, LT  $\pm$  0,5 cm) y pesados (kg). Las determinaciones taxonómicas se realizaron siguiendo los criterios de Ringuelet *et al.* (1967), Fischer (1978), Menni *et al.* (1984), Azpelicueta y Almirón (1991), Casciotta *et al.* (2005), Miquelarena y Menni (2005) y Miquelarena y López (2006), y para el ordenamiento sistemático de las familias se siguió el sistema de clasificación propuesto por Nelson (2006). Parte del material colectado ha sido depositado en la Colección Ictiológica del Museo de La Plata.

Por otra parte se recopilaron y analizaron datos de precipitaciones del Partido de General Lavalle proporcionados por la Municipalidad de General Lavalle, y de la localidad de San Clemente del Tuyú proporcionados por el Centro de Estudios de Recursos Costeros. Los datos se analizaron teniendo en cuenta la suma de las precipitaciones de 30 días, y de 10 días de anticipación a cada campaña (Figura 2.2.4). Por otra parte se obtuvieron los datos del volumen promedio mensual de la descarga de agua dulce del RdIP entre los años 1909 – 2009, provistos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Mediante estos datos se calculó el caudal promedio de descarga, y se obtuvieron las anomalías mensuales del período de muestreo (Figura 2.2.5).



**Figura 2.2.4** Precipitaciones registradas por la Municipalidad de Gral. Lavalle, acumuladas mensualmente, y con 30 días y 10 días de anticipación a cada campaña. \* Meses en los que se realizaron las campañas.



**Figura 2.2.5** Descargas y anomalías mensuales (en base al promedio mensual 19682 m<sup>3</sup>/s, calculado a partir de la serie de descarga mensuales de 1909-2009) del periodo de estudio. \* Meses en los que se realizaron las campañas.

## 2.3- Análisis de los datos

### 2.3.1- Índices de diversidad de los ensambles de peces

Se han aplicado diversos índices con el propósito de evaluar la diversidad y abundancia de la ictiofauna de los ambientes tratados. Se analizaron la frecuencia (individuos/h de pesca) y biomasa (kilogramos/h de pesca), de las especies capturadas. Se calculó la riqueza específica ( $S$ ), se estimaron los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y de Pielou ( $J'$ ) a nivel espacial (sitios de muestreo), estacional (campana) y temporal (por año).

El índice de diversidad  $H'$  asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar. Su valor puede verse fuertemente influenciado por las especies más abundantes, y puede adquirir valores entre cero (0) cuando hay una sola especie y el logaritmo de  $S$  cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Este índice fue calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

donde " $p_i$ " representa la proporción de individuos hallados en la especie " $i$ " (abundancia relativa).

El índice de  $J'$  evalúa la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Newman y Unger, 2003), variando entre 0, cuando los individuos colectados se encuentran desigualmente agrupados en una o más especies, siendo estas claramente dominantes sobre el resto, y 1, cuando los individuos se encuentran homogéneamente distribuidos entre las especies.

Este índice se calculó a partir del índice de  $H'$  según la expresión:

$$J' = \frac{- \sum p_i \ln p_i}{\ln S} = \frac{H'}{\ln S}$$

El cálculo de estos índices fue realizado mediante el paquete estadístico PRIMER 5.

### 2.3.2- Clasificación en gremios funcionales

La clasificación de la ictiofauna en los distintos gremios funcionales se realizó utilizando datos de presencia-ausencia y siguiendo el trabajo de Elliot *et al.* (2007) “The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review”, en la que reconoce tres gremios principales, con sus respectivas subdivisiones. Esto se tratará de manera más exhaustiva en el Capítulo 3 sección 2.

### 2.3.3- Relaciones longitud-peso

Para los análisis de relaciones longitud-peso (RLP) se tuvieron en cuenta 29 especies colectadas a lo largo de las campañas realizadas durante los dos años de muestreo en el Río Ajó y la ría San Clemente. Los ejemplares fueron identificados siguiendo a Fisher (1978), Menni *et al.* (1984) y Ringuelet *et al.* (1967). Posteriormente fueron medidos (LT y LS en cm  $\pm$  0,1 cm) y pesados (g). Para los análisis, la longitud estándar (LS) fue la medida utilizada, excepto en *Symphurus plagusia* para la cual la medida utilizada fue la longitud total (LT).

Los parámetros para la ecuación  $W = aLS^b$  (Ricker 1973) fueron estimados mediante la utilización de la siguiente ecuación lineal:

$$\log_{10}(W) = \log_{10} a + b * \log_{10}(LS),$$

donde  $W$  es el peso total húmedo (g),  $LS$  es la longitud estándar (cm) y,  $a$  y  $b$  son las constantes de la ecuación, siendo  $a$  el punto de la intersección con el eje Y, y  $b$  la pendiente de la línea de regresión. Por otra parte, estas constantes tienen un significado biológico, estando  $a$  relacionado a la forma del cuerpo, y  $b$  al tipo de incremento del peso corporal con respecto al crecimiento en largo, siendo isométrico (3), alométrico positivo ( $> 3$ ) o alométrico negativo ( $< 3$ ).

Posteriormente se calcularon los intervalos de confianza al 95% para  $b$ , con el fin de determinar si el valor hipotético de isometría se encontraba dentro de los límites.

### 2.3.4- Análisis espacial y temporal de la ictiofauna y su relación con las variables ambientales

Para analizar los posibles cambios en la estructura de la comunidad de peces en base a la composición de especies entre sitios de muestreo dentro de cada campaña (patrón de ordenación espacial), y entre campañas (patrón de ordenación temporal) se estimó la



abundancia (N: individuos/hs de pesca) y biomasa (W: kilogramos/hs de pesca) de cada especie.

Con el propósito de que las especies que ocurrieron en menos del 2% del total de los muestreos no sobrevaluaran el valor de las muestras, fueron eliminadas de los análisis realizados para determinar la variación espacial y temporal de la ictiofauna y su relación con las variables ambientales.

Se aplicó el coeficiente de similitud de Bray-Curtis a las matrices generadas a partir de los datos de presencia/ausencia (PA), abundancia (N) y biomasa (W) de las especies por sitios de muestreo. Los datos de abundancia fueron transformados logarítmicamente en base a la ecuación  $X' = \log(x+1)$ , mientras que los de biomasa fueron transformados en base a la raíz cuadrada de x, este paso fue llevado a cabo con el fin de reducir la influencia de las especies muy abundantes en el resultado final. Las matrices de similitud resultantes fueron sujetas a análisis multivariados de agrupamiento jerárquico (CLUSTER) con el fin de obtener una representación visual de las similitudes entre los sitios de muestreo. La información así ordenada que los grupos de muestras (áreas de asociaciones de especies/ensambles) que se agrupan tienen comunidades similares, por lo que las muestras dentro de cada grupo comparten una mayor similitud entre sí que con las muestras de otros grupos. Se consideró *a priori*, que aquellos grupos de muestras asociados bajo una similitud promedio del 60% o más, sean identificados como un área de asociación. Por otra parte se aplicó a nivel temporal ANOSIM de una vía, que es un análisis de similitud no paramétrico basado en la similitud de Bray-Curtis entre campañas (Clarke 1993). Los valores de R-static para las comparaciones de a pares provisto por ANOSIM, como el nivel de significancia ( $p < 0.5$ ) fue usado para determinar la disimilitud entre campañas. Valores cercanos a 1 indican que la composición de las campañas es muy diferente, mientras que valores cercanos a cero indican pequeñas diferencias (Clarke 1993).

Teniendo en cuenta que los análisis anteriores indican si existen diferencias en la composición de especies, pero no determinan que especies causan diferencias, se aplicó una rutina de similitud de porcentajes (SIMPER), con el propósito de determinar el porcentaje promedio de contribución de cada especie a la similitud dentro de cada grupo, y a la disimilitud entre grupos. Las especies dentro de cada grupo fueron identificadas como comunes si contribuyeron al 90% de la similitud promedio, o discriminantes si contribuyeron en más del 1% de la disimilitud entre grupos. Esta determinación fue tomada en cuenta para los datos de N y W, ya que mediante los datos de PA los resultados distan

de la realidad. Esto se debe a que una especie que aparece en un área X formada por un sólo sitio de muestreo, toma un valor matemático de 1, mientras que si la misma especie, ocurre en cuatro de los cinco sitios de muestreo que conforma un área Z, la misma toma un valor matemático de 0,8. Por lo que la especie va a identificarse como común y/o discriminante del área X, resultado no necesariamente correcto.

Estos análisis fueron realizados en su totalidad mediante el paquete estadístico Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research package (PRIMER 5) (Clarke y Warwick 2001).

El efecto de las variables ambientales (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, pH, material en suspensión, precipitaciones y descarga del RdlP) sobre la distribución espacio-temporal de las especies a lo largo del gradiente del RA y la RSC, fueron analizadas mediante Análisis de Correspondencia Canónico (ACC). El ACC es un análisis directo, que fue corrido utilizando el programa CANOCO (versión 4.02), y que selecciona una combinación lineal de variables ambientales que maximiza la dispersión de los “scores” de las abundancias de las especies a lo largo de ejes ortogonales. Los “scores” de las especies/sitios de muestreo están restringidos a ser una combinación lineal de las variables ambientales medidas, la correlación de las variables con los ejes es llamada correlación intraset. La salida del análisis de ordenación muestra que el patrón de distribución de las especies/sitios de muestreo está directamente relacionado a las condiciones ambientales que están siendo examinadas. El análisis de significancia fue basado en el análisis de permutaciones de Monte Carlo (499 permutaciones) para la suma de todos los autovalores. La significación de la relación entre los gradientes y las variables ambientales fue evaluada usando un t-test (CANOCO, versión 4.02). Los datos de abundancia de las especies (individuos/hora de pesca) fueron transformados  $\log(X + 1)$  previos a la corrida del ACC para reducir el efecto de la dominancia de algunas especies, por otra parte las variables ambientales fueron estandarizadas, con el fin de unificar las unidades de medida.

## **Capítulo 3**

### **Ictiofauna de las áreas someras del sector sur de la Bahía Samborombón**

### **3.1- Inventario de especies e índices de biodiversidad**

#### **Introducción**

El río Ajó y la ría San Clemente, junto con pantanos y pastizales asociados han sido categorizados como áreas naturales protegidas y se les ha otorgado diferentes categorías, como Sitio RAMSAR Parque Nacional y Reserva Municipal, entre otros. El propósito de preservar estas áreas radica en que albergan una compleja comunidad biótica, de manera permanente o durante algún periodo de vida. A pesar de estas denominaciones, en el área se aplican escasos controles sobre actividades como la ganadería, la pesca y el turismo, que generan modificación y destrucción de diversos hábitats.

Dada la necesidad de proteger estas áreas es fundamental el conocimiento de la biodiversidad, como herramienta básica para realizar estrategias de monitoreo que permitan actualizar y precisar las respuestas de las especies a los modelos de comportamiento poblacional y comunitario, con el propósito de evaluar y predecir el estado de vulnerabilidad del área.

En esta sección (3.1) se da a conocer la composición de especies de peces del área analizada y se plantean diferencias y similitudes en la diversidad de la ictiofauna entre ambientes continentales y marinos adyacentes al área de estudio.

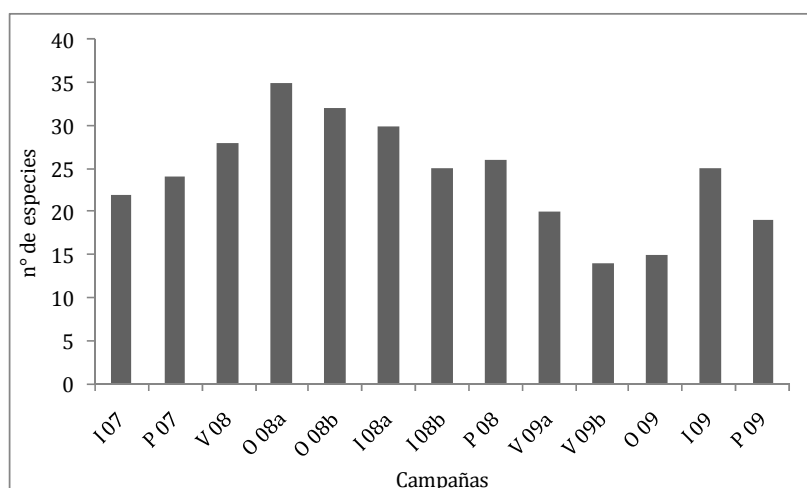
#### **Resultados**

##### **Composición de especies:**

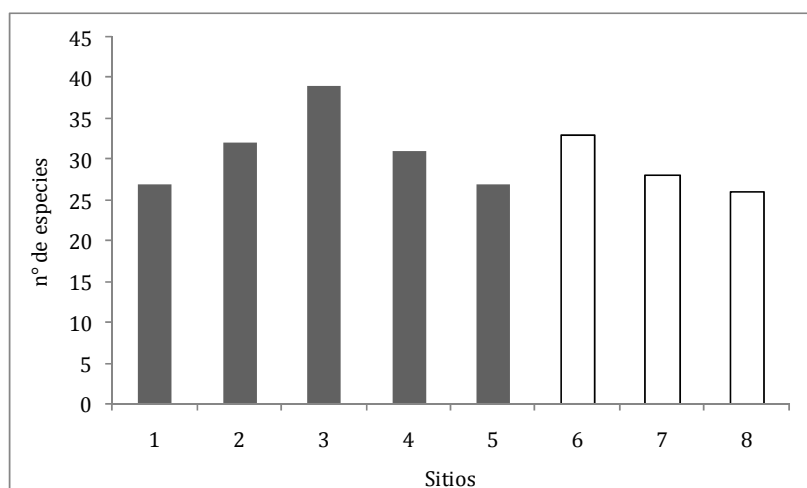
En el análisis del material colectado en las campañas realizadas en el RA y la RSC la riqueza específica fue de 57 especies, incluidas en 52 géneros, de 34 familias y distribuidas en 14 órdenes (Tabla 3.1.1). Los Perciformes, fueron los mejor representados con 19 especies, seguidos por los Characiformes, Siluriformes, Clupeiformes y Pleuronectiformes con 11, 6, 5 y 4 especies respectivamente. Mientras que la familia más diversa fue Characidae, con 7 especies; seguida por Sciaenidae, con 6, Carangidae con 4 y Clupeidae con 3.

De las 13 campañas realizadas la mayor riqueza específica se registró durante la 1<sup>er</sup> campaña de otoño de 2008, donde se colectaron 35 especies; mientras que en el 2<sup>do</sup> muestreo de verano de 2009 ocurrió la menor cantidad especies (n= 14) (Fig. 3.1.1). En

cuanto a la distribución espacial de los 8 sitios de muestreo analizados, en el 3, ubicado en el RA, se registró la mayor riqueza específica ( $n= 39$ ), mientras que el menos diverso fue el sitio 8 en la RSC, donde se determinaron 26 especies (Fig. 3.1.2). Al analizar ambos ambientes independientemente, resultó que el RA se registró el mayor número de especies ( $n= 47$ ), que en la RSC ( $n= 38$ ).



**Figura 3.1.1.** Número de especies registradas por campaña.



**Figura 3.1.2.** Número de especies registradas por sitio de muestreo. Sitios 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden al RA, mientras que los sitios 6,7 y 8 a la RSC

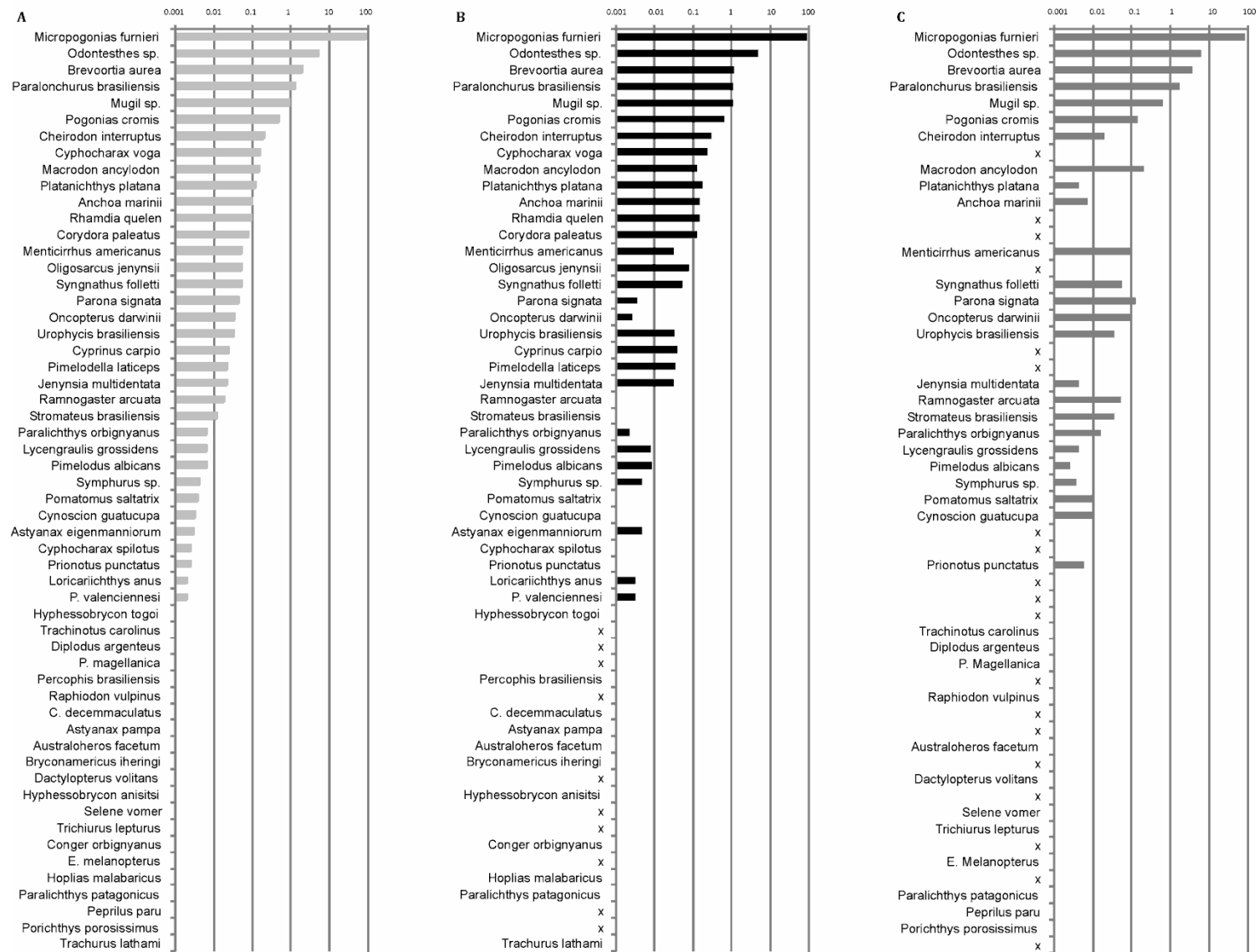
En las figuras 3.1.3 y 3.1.4 se observan los datos de abundancia relativa porcentual (ARP) y biomasa relativa porcentual (BRP), de las especies capturadas en el área de

estudio (A) y discriminadas por ambientes, RA (B) y RSC (C). Las especies se encuentran ordenadas en forma decreciente con respecto al aporte de ARP y BRP, con estos datos expresados en logaritmo. Se observa una elevada dominancia de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) sobre el resto de las especies, representando el 88% de la captura total al considerar los datos de ARP, mientras que al tener en cuenta los datos de BRP el valor es de 69%. Este último valor, a pesar de seguir siendo elevado, corresponde a casi un 20% menos que el calculado para los datos de ARP. Estos resultados se deben a que la captura de corvina rubia está representada básicamente por individuos juveniles. Lo que permite determinar que la comunidad de peces del área de estudio está dominada por una sola especie.

Excluyendo el aporte de corvina rubia, se observan algunas diferencias en la composición y ordenamiento de las especies capturadas, ya sea al comparar ARP y BRP o el RA y la RSC. Los valores de ARP, en general o por separado, señalan un grupo común de especies que domina sobre el resto, integrado por pejerrey (*Odontesthes* sp.), saraca (*Brevoortia aurea*), córvalo (*Paralichthys brasiliensis*) y lisa (*Mugil* sp.), que aportan más de 100 individuos/hora capturados, le sigue en importancia un grupo de aproximadamente 30 especies que aportan entre 1 a 100 a individuos por hora de pesca, que al analizar los ambientes por separado, presenta diferencias en la composición, relacionadas principalmente con la mayor abundancia de especies dulceacuícolas, como *Cheirodon interruptus*, *Platanichthys platana* y *Jenynsia multidentata*, o incluso con la presencia exclusiva de ciertas especies como *Cyphocharax voga*, *Rhamdia quelen*, *Oligosarcus jenynsii* y *Corydoras paleatus* en el RA. Finalmente aparecen alrededor de 20 especies que ocurren de manera ocasional en el área, con una contribución mínima de < a 1 individuo/hora de pesca, de las que sólo *Australoheros facetum* y *Paralichthys patagonicus*, aparecen en ambos ambientes, mientras que el resto fue exclusivo de uno de los dos.

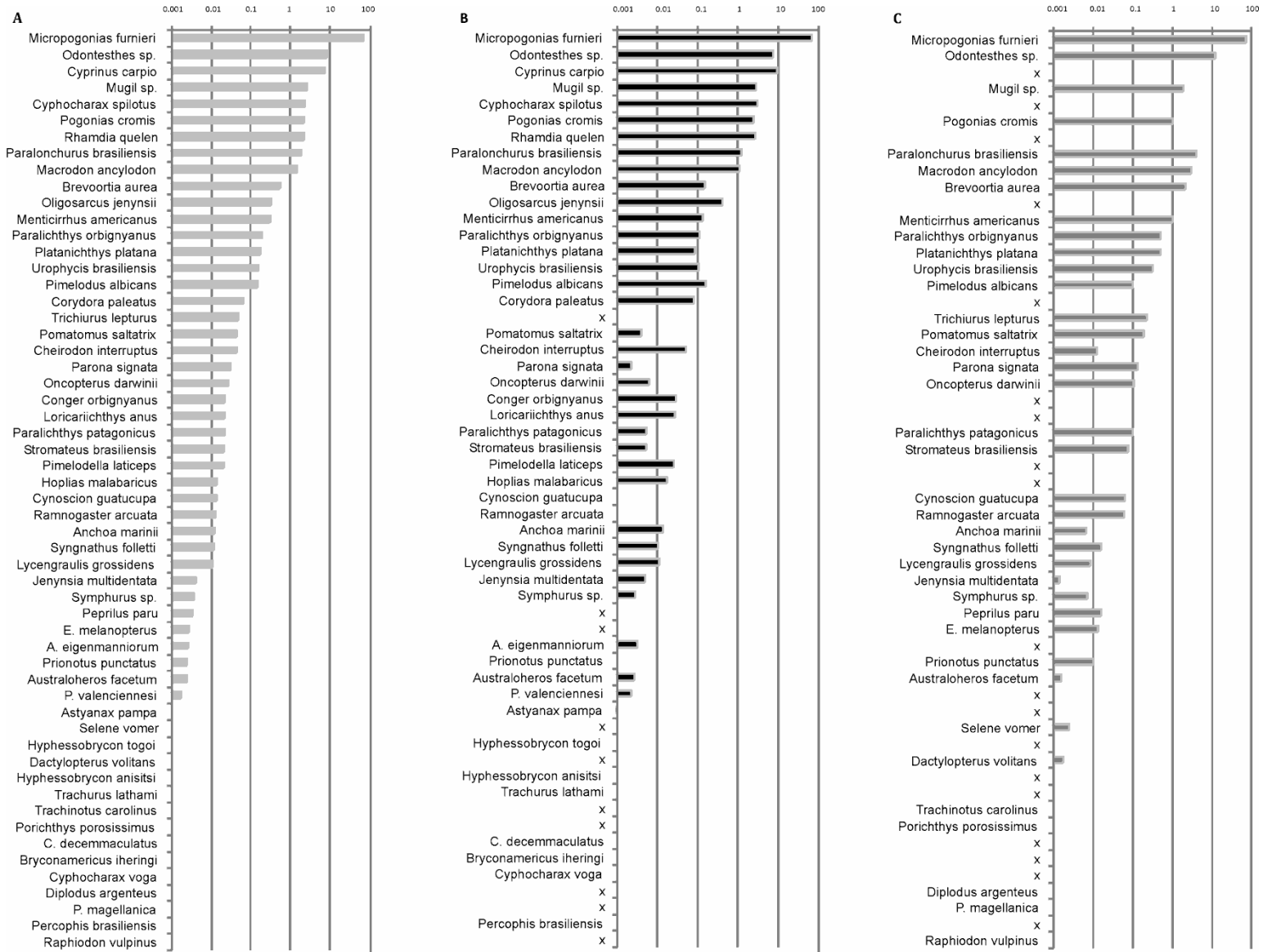
Analizando los datos de BRP de toda el área analizada, después de la corvina rubia, aparece un grupo formado por 8 especies que aportan entre 1 al 10 % y que representan entre 3 y 20 kg/h en valores de captura (Tabla 3.1.4). En el RA este grupo de especies se mantiene y conserva las mismas proporciones, mientras que en la RSC la composición y orden se altera, e incluso especies como la carpa (*Cyprinus carpio*), el sabalito (*C. voga*) y el bagre sapo (*R. quelen*) típicas de ambientes dulceacuícolas, no aparecen. Al igual de lo que se observó en los datos de ARP, luego aparece un grupo de especies con un bajo aporte y finalmente aquellas que representan muy bajo porcentaje y están presentes en uno de los dos ambientes.

La comunidad de peces del área analizada está compuesta principalmente por ejemplares juveniles, o por especies de talla relativamente pequeña, esto se trasluce en que la talla modal calculada para todos los ejemplares de las especies capturadas fue de 50 mm, y aun excluyendo a la corvina rubia de los cálculos, la talla fue de 65 mm. Es por eso que al observar la Fig. 3.1.3, aparecen especies consideradas como ocasionales, o incluso raras, que en la Fig. 3.1.4 registran altos valores de BRP, esto se debe a que están representadas por ejemplares adultos y de gran talla. El caso más representativo es el de la carpa de la cual se capturaron 116 individuos en total, de los que 107 aparecieron en el sitio 4 durante la primavera de 2008, con un rango de tallas entre los 380 y 640mm de longitud total. Esta especie ocupa el tercer lugar en BRP en el área analizada y el segundo lugar en el RA, mientras que en los valores de ARP, aparece con porcentajes considerablemente menores (Fig. 3.1.3 y 3.1.4). Otros casos similares son el de *P. patagonicus*, del que se capturaron sólo 4 ejemplares, uno de ellos de más de 400mm, *Conger orbingyanus*, con un sólo individuo, de 830mm y 2 ejemplares de *Trichiurus lepturus*, uno de ellos de 1160mm, que, por otra parte, fue la talla máxima registrada entre los ejemplares capturados.



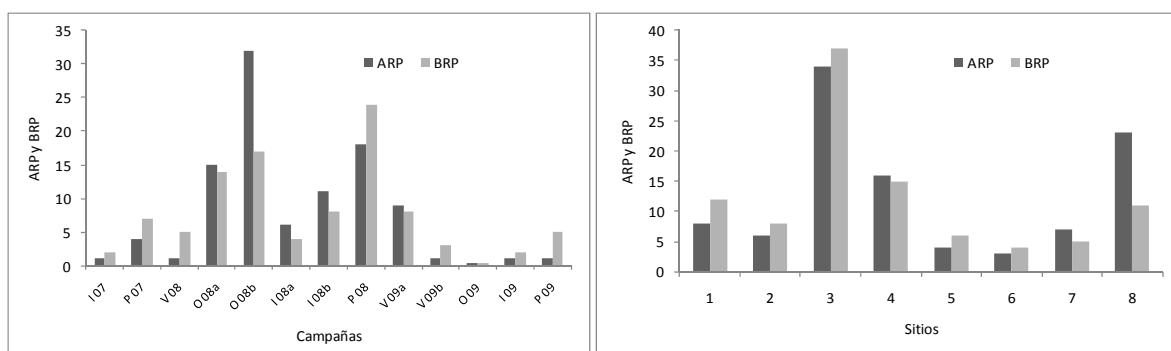
**Figura 3.1.3.** Abundancia relativa porcentual (ARP) de las especies colectadas. A) área de estudio, B) Río Ajó, C) río San Clemente. X: especies ausentes.





**Figura 3.1.4.** Biomasa relativa porcentual (BRP) de las especies colectadas. A) área de estudio, B) Río Ajó, C) ría San Clemente. X: especies ausentes.

Al analizar temporalmente la ARP, la mayor captura (32%) se registró en mayo de 2008, seguido por la de primavera del mismo año (18%). Estas dos campañas fueron también las que presentaron mayor BRP, pero en orden inverso, en primavera el BRP representó el 26%, y en mayo el 18%. Especialmente, en el sitio 3 se registró el mayor porcentaje de captura, tanto en ARP, como en BRP, (34% y 38% respectivamente), seguido por los sitios 4 y 8, que en conjunto representaron más del 65% del total, en ambos casos (Fig. 3.1.5, a y b).

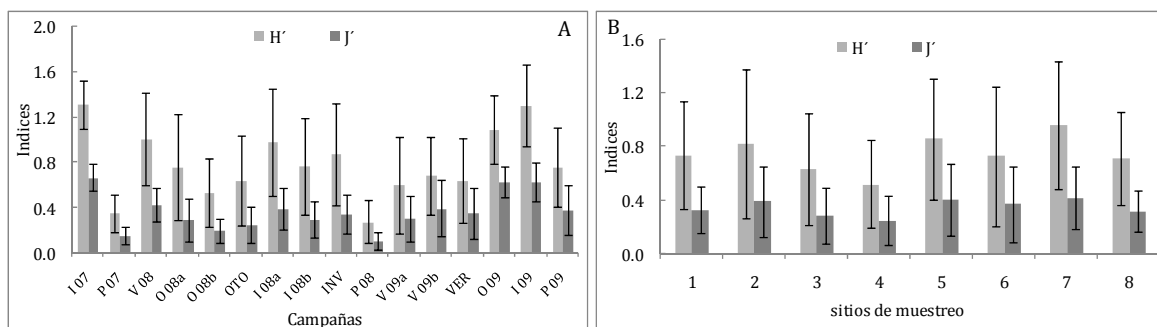


**Figura 3.1.5.** Abundancia y biomasa relativa porcentual: A) a nivel estacional, y B) a nivel espacial. Sitios 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden al RA, mientras que los sitios 6, 7 y 8 a la RSC

### Estructura de la comunidad:

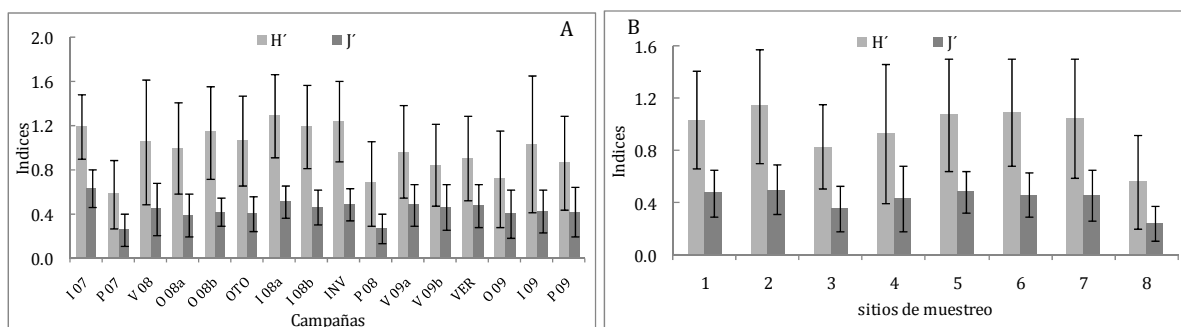
Tanto las comunidades transitorias, como las que están sometidas a condiciones ambientales muy fluctuantes, y/o las que están sujetas a la explotación, presentan bajos valores de diversidad (Margalef 1977), este es el caso de la comunidad de peces del sector sur de la Bahía, por lo que, al analizar los datos del área de estudio, resultó lógico encontrar valores de  $H'$  y  $J'$  bajos.

Al analizar las capturas en cuanto al número de individuos, el valor promedio calculado de  $H'$  y  $J'$  para el total de las campañas fue de  $0,75 \pm 0,45$  y  $0,35 \pm 0,22$ . A escala estacional, los índices  $H'$  y  $J'$  variaron entre 0,28 y 0,11 durante la primavera de 2008 y 1,26 y 0,67 durante el muestreo de invierno de 2007. Mientras que espacialmente fluctuaron entre 0,52 y 0,25, en el sitio 4 ubicado en el RA y 0,96 y 0,42, en el sitio 7 ubicado en la RSC (Fig. 3.1.6). El valor de  $H'$  para los ambientes por separado fue bastante similar, siendo para el RA de  $0,75 \pm 0,45$  y para la RSC de  $0,74 \pm 0,42$ . Mientras que el índice  $J'$  para cada ambiente fue algo mayor en el RA que en la RSC, siendo de  $0,36 \pm 0,22$  y  $0,33 \pm 0,2$  respectivamente.



**Figura 3.1.6.** Índices de diversidad calculados en el área de estudios en base al número de individuos colectados a escala, A) estacional, y B) espacial. Sitios 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden al RA, mientras que los sitios 6,7 y 8 a la RSC

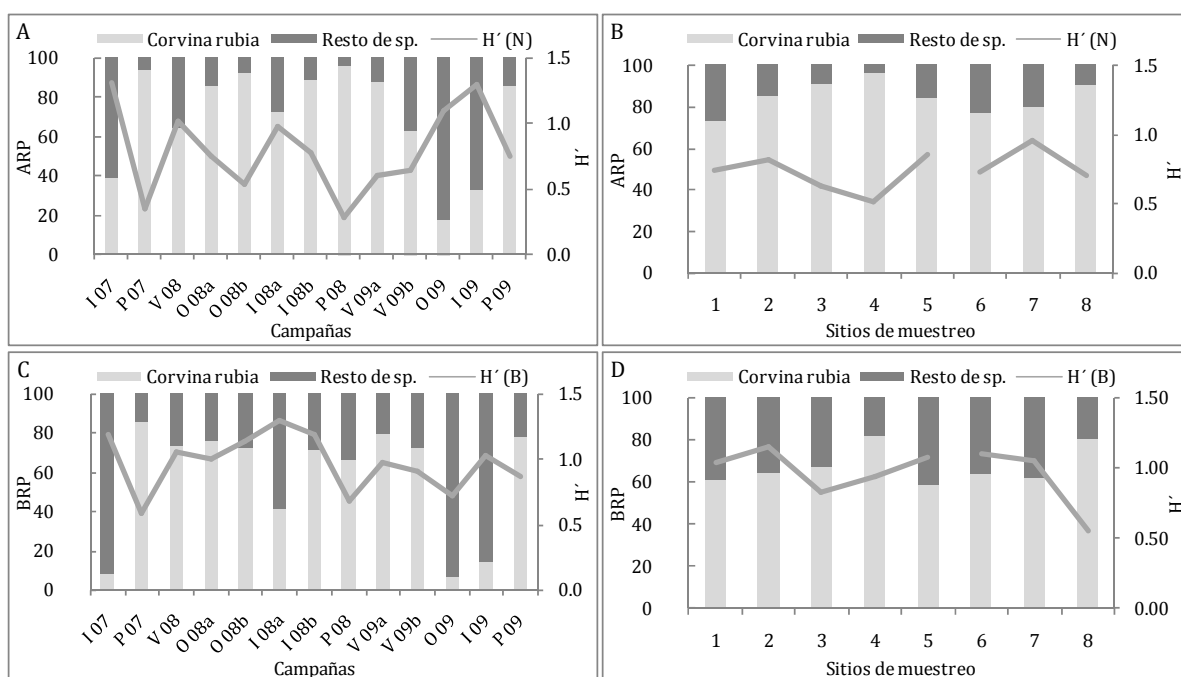
Por otra parte los valores promedio de los índices  $H'$  y  $J'$  para el total de las campañas, teniendo en cuenta los datos de biomasa, fueron de  $0,97 \pm 0,43$  y  $0,43 \pm 0,19$ . Las variaciones a escala estacional para los índices  $H'$  y  $J'$  fueron entre un mínimo de 0,58 y 0,26 durante el primavera de 2007; y un máximo para  $H'$  de 1,29 durante el primer muestreo de invierno de 2008, mientras que para  $J'$  el máximo fue de 0,63 y se obtuvo durante el muestreo de invierno de 2007. Espacialmente los valores obtenidos fluctuaron entre un mínimo de 0,56 y 0,25, en el sitio 8 ubicado en el RSC; y un máximo de 1,14 y 0,5 en el sitio 2 ubicado en la RA, respectivamente (Fig. 3.1.7, a y b). Finalmente los valores calculados de  $H'$  y  $J'$  para el RA fueron de  $1 \pm 0,42$  y  $0,45 \pm 0,19$  respectivamente, mientras que para la RSC fueron de  $0,92 \pm 0,47$  y  $0,4 \pm 0,19$ .



**Figura 3.1.7.** Índices de diversidad calculados en el área de estudios en base al peso a escala, A) estacional, y B) espacial. Sitios 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden al RA, mientras que los sitios 6,7 y 8 a la RSC

Los valores de los índices calculados variaron dependiendo de si fueron calculados en base al número de individuos o biomasa, resultando siempre superiores al analizar las capturas en base al peso. Esto se debe a que las especies más abundantes en número de individuos, son en su mayoría juveniles, consecuentemente de pequeña talla, provocando que en relación al peso, estas especies no presentan menor dominancia por sobre el resto de las especies. Por otra parte, como era de esperar los valores de  $H'$  y  $J'$  están directamente relacionados con la abundancia y biomasa de la especie mejor representada,

corvina rubia (*M. furnieri*), o sea cuando estos valores son más elevados, los índices son más bajos (Fig. 3.1.8).



**Figura 3.1.8.** Relación entre la ARP de Corvina rubia sobre el resto de las especies y el índice de  $H'$ : a escala A) temporal y B) espacial; y entre la BRP de Corvina rubia sobre el resto de las especies y el índices de  $H'$ : a escala C) temporal y D) espacial.

## Discusión y conclusiones

En las áreas someras analizadas se registraron 57 especies, con una composición similar a la descripta para las aguas abiertas de la Bahía Samborombón (Lasta 1995). De las 34 especies señaladas por este autor, 31 fueron registradas en los ambientes muestreados, las tres restantes corresponden a dos condrictios y a *Genidens barbatus*. La ausencia de los primeros está justificada por las características del ambiente y el arte de pesca utilizado en los muestreos, mientras que la ausencia de *G. barbatus*, especie anádroma, muy común en el RdLP resultó una incógnita.

Las mayoría de las especies que no aparecen en la lista de Lasta (1995) corresponden a especies dulceacuícolas denominados como peces pampásicos (Ringuelet, 1975) característicos de la Provincia Pampeana (López *et al.* 2008). La mayoría de estas especies se registraron en el RA, que es el ambiente con mayor aporte de agua dulce, provenientes de los afluentes y las precipitaciones. El resto de las especies no compartidas están representadas por registros “raros” de especies marinas, con rangos de distribución

tropical, como por ejemplo *Dactylopterus volitans*, *Selene vomer* y *Trachinotus carolinus*, o bien de distribución meridional como *Paranotothenia magellanica*.

Al comparar la ictiofauna del Río Salado, ambiente que también desemboca en el RdLP y que es el límite meridional para la mayoría de las especies de la ictiofauna parano-platense, encontramos que de las 37 especies citadas por López *et al.* 2001, un 54% de ellas (20 especies) aparecen también en el área analizada. No se capturaron carácidos y siluridos de gran talla, como *Salminus maxillosus*, *Prochilodus lineatus*, *Schizodon platae* y *Luicopimelodus pati*, ni algunas otras que llegan al Río Salado de manera ocasional, como durante las inundaciones. El porcentaje de similitud desciende considerablemente si comparamos la ictiofauna del área analizada con la del Arroyo El Pescado, para el que se han citado 55 especies (Almirón *et al.* 2000) o con el RdLP, en general, para el que se han nominado más de 140 especies de agua dulce (López *et al.* 2003). Este empobrecimiento de la ictiofauna es lo esperado para el área estudiada, ya que la “Pampasia” fue definida como una zona de transición y empobrecimiento de especies dulceacuícolas en sentido norte – sur, relacionado, en esta zona, con el aumento de la salinidad y el descenso de la temperatura (Menni 2004).

En lo que respecta a los índices de diversidad, el área de estudio presenta valores mayores que el resto de la Bahía Samborombón (Lasta 1995), pero menores que el arroyo El Pescado (Almiron *et al.* 2000). Teniendo en cuenta que el índice H' aumenta a medida que aumenta la riqueza específica y que los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies de la comunidad, concluimos que la ictiofauna de las áreas someras del sur, como la de aguas abiertas de la Bahía Samborombón, están dominadas por unas pocas especies “estuarinas”, altamente adaptadas a las fluctuaciones físicas y químicas del ambiente y por un número variable de especies que aparecen de manera ocasional o excepcional, con relación a determinados eventos, climáticos o biológicos.

Por otra parte, en los cauces que desembocan en el sector sur en la Bahía Samborombón, podemos observar un gradiente en la distribución de especies, asociado a las condiciones físico-químicas del ambiente, entre especies dulceacuícolas y marinas.

**Tabla 3.1.1.** Especies colectadas en el área de estudio a lo largo de los dos años de muestreo. RA: río Ajó, RSC: ría San Clemente, 1 a 8: sitio de muestreo.

Orden/Familia	Especie	Nombre común	RA					RSC		
			1	2	3	4	5	6	7	8
Anguilliformes										
Congridae	<i>Conger orbignyanus</i>	(Valenciennes, 1847)	Congrio				X			
Clupeiformes										
Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	Hildebrand, 1943	Anchoa		X	X	X	X	X	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	(Agassiz, 1828)	Sardina	X	X	X	X	X	X	X
Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	(Spix y Agassiz, 1829)	Saraca	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Platanichthys platana</i>	(Regan, 1917)	Mandufia	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Ramnogaster arcuata</i>	(Jenyns, 1842)	Saraquita		X		X		X	X
Cypriniformes										
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	(Linnaeus, 1758)	Carpa		X	X	X	X		
Characiformes										
Curimatidae	<i>Cyphocharax spilotos</i>	(Vari, 1987)	Sabalito	X	X	X	X	X		
	<i>Cyphocharax voga</i>	(Hensel, 1870)	Sabalito	X	X	X	X	X		
Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	(Cope, 1894)	Mojarra-piava	X	X	X	X	X		
	<i>Atyanax pampa</i>	Casciotta <i>et al.</i> 2005	Mojarra			X	X			
	<i>Bryconamericus iheringii</i>	(Boulenger, 1897)	Mojarra			X				
	<i>Cheirodon interruptus</i>	(Jenyns, 1842)	Mojarra-piava		X	X	X	X		X
	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	(Eigenmann, 1907)	Mojarra					X		
	<i>Hyphessobrycon togoi</i>	(Miquelarena y López, 2006)	Mojarra					X		
	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	(Günther, 1864)	Dientudo		X	X	X	X		
Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i>	Agassiz, 1829	Chafalote						X	
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	(Bloch, 1796)	Tararira					X		
Siluriformes										
Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	(Jennyns, 1842)	Tachuela	X	X	X	X	X		
Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	(Valenciennes, 1836)	Vieja de agua			X	X	X		
Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	(Eigenmann, 1917)	Bagre cantor		X	X	X	X		
	<i>Rhamdia quelen</i>	(Quoy and Gaimard, 1824)	Bagre sapo	X	X	X	X	X		
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	(Kröyer, 1874)	Porteñito		X	X				
	<i>Pimelodus albicans</i>	(Valenciennes, 1840)	Bagre blanco		X	X	X	X		X
Gadiformes										
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	(Kaup, 1858)	Brótola	X	X	X	X		X	X
Batrachoidiformes										
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	(Cuvier, 1829)	Lucerna						X	X
Mugiliformes										
Mugilidae	<i>Mugil platanus</i>	Günther, 1880	Lisa	X	X	X	X	X	X	X
Atheriniformes										
Atherinidae	<i>Odontesthes argentinensis</i>	(Valenciennes, 1835)	Pejerrey	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Odontesthes bonariensis</i>	(Valenciennes, 1835)	Pejerrey	X	X	X	X	X	X	X
Cyprinodontiformes										
Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	(Jenyns, 1842)	Madrecita	X	X	X	X	X	X	X
Poeciliidae	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	(Jenyns, 1842)	Panzudito			X				
Gasterosteiformes										
Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	(Herald, 1942)	Pez Aguja	X	X	X	X	X	X	X

continua →

continuación Tabal 3.1.1→

Orden/Familia	Especie	Nombre común	RA					RSC			
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Scorpaeniformes											
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Golondrina							X		
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	Testolín azul	x	x					x	x	x
Perciformes											
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Anchoa de banco				x			x	x	x
Carangidae	<i>Parona signata</i> (Jenyns, 1841)	Plometa	x	x	x				x	x	x
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Jorobado								x	
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampano							x		
	<i>Trachurus lathami</i> (Nichols, 1920)	Surel		x							
	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Mojarra							x		
Sparidae	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Sargo							x		
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i> (Cuvier, 1830)	Pescadilla común	x	x		x	x		x	x	x
	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch y Schneider, 1801)	Pescadilla real	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Burriqueta	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Corvina blanca	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Córvalo	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	Corvina negra	x	x	x	x	x		x	x	x
Cichlidae	<i>Australoheros facetum</i> (Jenyns, 1842)	Chanchita				x				x	
Nototheniidae	<i>Paranotothenia magellanica</i> (Forster, 1801)	Trama común							x		
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i> Quoy & Gaimard, 1825	Pez palo				x					
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Pez Sable							x		
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Ñata								x	
	<i>Stromateus brasiliensis</i> (Fowler, 1906)	Pampanito	x			x			x	x	x
Pleuronectiformes											
Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i> (Valenciennes, 1839)	Lenguado	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan 1889	Lenguado				x			x		
Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i> (Steindachner, 1874)	Lenguado	x						x	x	x
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch and Schneider, 1801)	Lengüita	x	x	x	x			x	x	x

### 3.2- Clasificación e importancia de gremios funcionales presentes

#### Introducción

Tradicionalmente los análisis de comunidades de peces costeros fueron enfocados hacia el análisis taxonómico, o al de presencia-ausencia de las especies, o al estudio de la abundancia y biomasa. Posteriormente se comenzaron a tener en cuenta e integrar variables ambientales y biológicas, con el propósito de analizar la estructura ecológica de estas comunidades, generando entre otras herramientas, las categorías de los gremios funcionales (Elliot y DeWailly 1995, Whitfield 1999, Mathieson *et al.* 2000, Thiel *et al.* 2003, Elliot *et al.* 2007, Franco *et al.* 2008). Estos consisten en la agrupación de especies que presentan similitudes en determinadas características ecológicas y biológicas, que permiten definir la estructura de los sistemas analizados y que facilitan además la comparación de la estructura de las comunidades a través del tiempo y del espacio.

Con el propósito de caracterizar las especies del área sur de la Bahía Samborombón en gremios funcionales se siguieron los criterios de Elliot *et al.* (2007) en la que reconoce tres gremios principales, con sus respectivas subdivisiones. Este aporte generará información acerca del uso por parte de la ictiofauna de los ambientes someros relacionados con el estuario del Río de la Plata.

Gremio funcional en base al uso del estuario (GFUE):

- Marinas visitantes (MV): son especies estenohalinas que desovan en el mar e ingresan en el estuario sólo en bajo número y a zonas de altas salinidades.
- Marinas migrantes (MM): son especies eurihalinas que desovan en el mar pero es posible encontrar un alto número de individuos a lo largo de todo el gradiente salino del estuario.
- Estuarinas (E): son especies que desovan en el estuario y son capaces de pasar todo su ciclo de vida en el mismo.
- Dulceacuícolas visitantes (DV): son especies que se encuentran en bajo número en el estuario y siempre en la zona de la cabecera del estuario asociado a bajas salinidades.
- Dulceacuícolas migrantes (DM): especies que aparecen con regularidad en el estuario y a lo largo de casi todo el gradiente salino del estuario.
- Anádromas (A): especies que pasan las etapas de crecimiento en el mar, y un tiempo antes de llegar a su madurez sexual, migran al río para posteriormente desovar.
- Catádromas (C): especies que pasan las etapas de crecimiento en el río y al momento de alcanzar su madurez sexual, migran al mar para posteriormente desovar.
- Anfídromas (AM): especies que migran del río al mar y viceversa sin ningún tipo de relación con la reproducción.



Gremio funcional en base al modo de alimentación (GFMA):

- Zooplanctívoros (ZP): alimentación principalmente a base de zooplancton.
- Zoobentívoros (ZB): alimentación principalmente a base de invertebrados que habitan el fondo.
- Omnívoros (OM): alimentación principalmente en base a algas filamentosas, macrofitas, perifiton, epifauna e infauna.
- Detritívoros (DV): se alimentan principalmente del detrito y microfitobentos.
- Piscívoros (PV): se alimentan principalmente de peces, aunque también se incluyen algunos macroinvertebrados.
- Oportunistas (OP): La alimentación es en base a una amplia gama de alimentos, por lo que no pueden ser fácilmente asignados a ninguno de los anteriores GFMA.

Gremio funcional en base al modo de reproducción (GFMR):

- Vivíparos (V): especies con fecundación interna en donde las hembras presentan una conexión alimentaria con sus crías y a las mismas las liberan al exterior vivas.
- Ovovivíparos (W): especies con fecundación interna en donde las hembras producen huevos que los incuban internamente.
- Ovulíparos (O): especies en donde las hembras liberan óvulos los que, al ser fecundados, producen huevos que se comportan de las siguientes maneras posibles:
  - OP: huevos pelágicos.
  - OB: huevos bentónicos.
  - OA: huevos que por diferentes estructuras se adhieren al sustrato o vegetación circundante.
  - OE: huevos que son protegidos en el exterior por uno o ambos padres.
  - OI: huevos que son transportados, al menos durante un tiempo, en alguna parte del cuerpo.

**Tabla 3.2.1** Calcificación propuesta por Elliot *et al.* (2007) para las 57 especies de peces colectados durante este trabajo. GFUE: Gremio funcional en base al uso del estuario, GFMA: Gremio funcional en base al modo de alimentación, GFMR: Gremio funcional en base al modo de reproducción.

Orden/Familia	Especie	EUFG	FMFG	RMFG
<b>Anguiliformes</b>				
Congridae	<i>Conger orbignyanus</i> Valenciennes, 1847	MV	PV	OB
<b>Clupeiformes</b>				
Engarulidae	<i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943	E	ZP	OP
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	A	ZP	OP
Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i> (Agassiz, 1829)	E	ZP	OP
	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	E	ZP	OP
	<i>Ramnogaster arcuata</i> (Jenyns, 1842)	E	ZP	OP
<b>Cypriniformes</b>				
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio carpio</i> (Linné, 1758)	DM	OP	OA
<b>Characiformes</b>				
Curimatidae	<i>Cyphocharax spilatus</i> (Vari, 1987)	DV	DV	OB
	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	DV	DV	OB
Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	DV	OM	OB
	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	DV	ZP	OB
	<i>Astyanax pampa</i> Casciotta <i>et al.</i> 2005	DV	ZP	OB
	<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1897)	DV	ZP	OB
	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i> (Eigenmann, 1907)	DV	ZP	OB
	<i>Hyphessobrycon togoi</i> (Miquelarena y Lopéz, 2006)	DV	ZP	OB
	<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	DV	ZP	OB
Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i> Agassiz, 1829	DV	PV	OB
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1796)	DV	PV	OE
<b>Siluriformes</b>				
Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i> (Jennyns, 1842)	DV	OM	OA
Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1836)	DV	DV	OE
Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i> (Eigenmann, 1917)	DM	ZB	OA
	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	DV	ZB	OA
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Kroyer, 1874)	DV	OM	OB
	<i>Pimelodus albicans</i> (Valenciennes, 1840)	DM	OM	OB
<b>Gadiformes</b>				
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	MM	PV	OB
<b>Batrachoidiformes</b>				
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	MV	PV	OB
<b>Mugiliformes</b>				
Mugilidae	<i>Mugil platanus</i> Günther, 1880	C	OM	OP
<b>Atheriniformes</b>				
Atherinopsidae	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	E	ZP	OA
	<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	DM	ZP	OA
<b>Cyprinodontiformes</b>				
Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	DM	ZP	V
Poeciliidae	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	DV	ZB	V
<b>Gasterosteiformes</b>				
Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i> (Herald, 1942)	E	ZP	OI

continua →

continuación Tabla 3.2.1 →

Orden/Familia	Especie	EUFG	FMFG	RMFG
<b>Scorpaeniformes</b>				
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linné, 1758)	MM	ZB	OB
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Cuvier 1829)	MM	ZB	OB
<b>Perciformes</b>				
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linné, 1758)	MV	PV	OP
Carangidae	<i>Parona signata</i> (Jenyns, 1842)	MM	PV	OP
	<i>Selene vomer</i> (Linné, 1758)	MM	ZP	OB
	<i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920	MV	ZP	OB
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linné, 1766)	MM	ZP	OB
	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	E	ZP	OB
Sparidae	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	MV	ZB	OB
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i> (Cuvier, 1830)	MM	PV	OB
	<i>Macrodon ancylodon</i> Schneider, 1801	E	PV	OB
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linné, 1758)	MM	ZB	OB
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarrest, 1823)	E	ZB	OB
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	E	ZB	OB
	<i>Pogonias cromis</i> (Linné, 1766)	E	ZB	OB
Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	DV	OP	OE
Nototheniidae	<i>Paranotothenia magellanica</i> (Forster, 1801)	MV	OM	OB
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i> Quoy y Gaimard, 1824	MV	PV	OB
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linné, 1758	MV	PV	OP
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linné, 1758)	MV	ZP	OP
	<i>Stromateus brasiliensis</i> (Fowler, 1906)	MM	ZP	OP
<b>Pleuronectiformes</b>				
Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i> (Valenciennes, 1939)	E	PV	OB
	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan, 1889	MM	PV	OB
Pleuronectidae	<i>Oncopeltus darwini</i> Steindachner, 1875	E	ZB	OB
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch y Schneider, 1801)	E	ZB	OB

## Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos respecto del uso del estuario, determinaron que las especies DV (30%) fueron las más diversas, seguidas por las E (25%), MM (17%), MV (16%) y con un porcentaje menor al 10%, aparecieron las DM, C y A (Fig. 3.2.1A). Estos resultados difieren con los registrados para otros estuarios templados (Leitão *et al.* 2007, Harrison y Whitfield 2008, França *et al.* 2009, Cardoso *et al.* 2011, entre otros) o el sector estuarial del RdIP (Ricco 2000, Jaureguizar *et al.* 2003, García *et al.* 2010). Por otra parte los resultados son similares a los obtenidos en el Arroyo Pando, tributario del RdIP sobre la costa del Uruguay, que presenta características similares en relación a su dinámica, y en donde, a pesar de registrarse una > diversidad de especies estuarinas, el segundo grupo

más diverso correspondió al de especies dulceacuícolas (Acuña-Plavan *et al.* 2010). Estas diferencias, halladas en análisis de presencia/ausencia de especies, se deben a que el área considerada presenta características hidrológicas particulares relacionadas, por una parte, con el aporte de agua dulce de la cuenca que es influenciado por las precipitaciones de la región y por otro por el agua salada proveniente de la cuña salina que ingresa al sector estuarial del Río de la Plata.

De las especies de peces presentes en el área de estudio, la dominancia de las dulceacuícolas (asociadas a los sitios cercanos a las cabeceras de los ambientes muestreados, donde existen áreas más someras y con salinidades más bajas), y estuarinas, por sobre las marinas, está relacionado a la salinidad del ambiente (entre 1,7 y 24,3 ups). Este rango salino fue el limitante para numerosas especies marinas presentes en la zona más externa del Río de la Plata o en aguas marinas adyacentes, no ocurran en el área de estudio, o aparezcan de manera esporádica (*M. americanus*, *C. guatucupa*, *P. signata*, *P. punctatus*, entre otras), aislada (*C. orbignyanus*, *T. lepturus*, *Porichthys porosissimus*), o asociadas a determinadas épocas del año y/o eventos hidrológicos y ambientales particulares, como *Eucinostomus melanopterus* (Solari *et al.* 2010), *D. volitans*, *S. vomer*, *T. carolinus* (Solari *et al.* en prensa) y *P. magellanica*. Por otra parte, la ocurrencia de especies anádromas y catádromas está relacionada al uso de estos ambientes como áreas de desove durante el otoño y principio del invierno (*Lycengraulis grossidens*) o cría durante la primavera y verano (*Mugil* sp.), respectivamente.

En función del modo alimenticio (GFMA), se observó que el área de estudio estuvo representada en su mayoría por especies ZP (37%), seguidas por PV (23%) y ZB (21%), mientras que los gremios restantes, OM, DV y OP se presentaron mediante un bajo número de especies (Fig. 3.2.1B).

Al interrelacionar los GFMA con los GFUE, encontramos que dentro de las especies dulceacuícolas se representaron todos los modos alimenticios categorizados en este gremio, siendo el más abundante el modo ZP encontrado en 8 especies, seguido por OM con 4 especies, y los restantes modos mediante tres o dos especies cada uno. Asimismo numerosas de estas especies dulceacuícolas presentan un hábito alimenticio sumamente adaptable al ambiente y a la disponibilidad de alimento, como por ejemplo el caso del género *Astyanax* que ha sido considerado como carnívoro (Ringuelet 1975), insectívoro (Gonzo *et al.* 1998, Barros *et al.* 2001), zooplantívoro (Grosman *et al.*, 1996), u omnívoro (Arcifa *et al.* 1991, Vales y Haro 1998).

Entre las 14 especies estuarinas identificadas se presentaron tres estrategias alimenticias, un 50% estuvo dado por especies ZP, con algunos representantes de pequeño tamaño y no muy abundantes en el área analizada, como por ejemplo *Ramnogaster arcuata*, *Platanichthys platana*, *Syngnathus folletti* y *Anchoa marinii*, y por otra parte especies que alcanzan tallas mayores y se encuentran bien representadas en el estuario, como son *B. aurea* y *Odontesthes* sp. (Sánchez 1989, Giangiobbe y Sánchez 1993, Grosman 1995, Grosman *et al.* 2001), vale aclarar que en el área de estudio todos los ejemplares de *B. aurea* colectados fueron ejemplares juveniles. Con un porcentaje menor (36%) aparecieron 5 especies ZB, que se alimentaron principalmente de bivalvos y gasterópodos, misidáceos y pequeños crustáceos como camarones. En este grupo se encontraron la mayoría de las especies más abundantes del área de estudio (*M. furnieri*, *P. brasiliensis*, *P. cromis*), las cuales presentan cambios en su hábitat alimenticio, siendo este de manera gradual y asociado directamente al aumento de talla, por ejemplo *M. furnieri*, a tallas inferiores a los 150mm, a las cuales pertenecieron la mayoría de las capturas ocurridas en el área de estudio, se alimenta básicamente de misidáceos (*Neomysis americana*) y en menor medida de camarones (*Peisos petrunkevitchi*, *Artemesia longinaris*), mientras que los individuos de mayor talla predan principalmente sobre moluscos bivalvos (*Macra isabelleana*) y secundariamente sobre cefalópodos y poliquetos (Sánchez *et al.* 1991, Giberto *et al.* 2007). Similar es el caso de *P. brasiliensis*, en donde se alimentan básicamente de misidáceos a tallas menores a los 100mm, talla donde comienzan a predar sobre poliquetos (*Onuphis* sp) (Giberto 2008). El porcentaje restante estuvo dado por dos especies, *M. ancylodon* y *P. orbignyanus*, con alimentación básicamente PV (Juras y Noriyoshi 1985, Norbis y Galli 2004, Giberto 2008).

En lo que respecta a las especies marinas que se identificaron para el área de estudio, 9 fueron peces PV (47%), entre las que están *U. brasiliensis* y *C. guatucupa*, que junto con *M. americanus* y *P. punctatus* (dos de las cuatro especies ZB determinadas) fueron las especies que mayor presencia tuvieron en el área.

La única especie C colectada en el ambiente, *Mugil* sp., aparece con frecuencias y abundancias considerables ya que presenta una alta tolerancia ambiental (Drake *et al.* 1984) y en lo que se refiere a la alimentación tiene hábitos iliófagos, y a su vez ramonea superficies duras, consumiendo la capa de epibiontes, o blandas de plantas (Lasta 1995)

En función del modo reproductivo, el 96% de las especies registradas en el área de estudio fueron especies que generan óvulos que son liberados al medio, donde posteriormente son fecundados, y sólo un 4% (2 especies) fueron vivíparas. Las especies O

registradas presentan diversas estrategias, la mayoría producen óvulos, que al ser fecundados, generan huevos de tipo bentónico (60%, OB), y en menor medida producen huevos de tipo pelágico (19% OP) o aquellos que presentan algún tipo de estructura o propiedad mediante la cual se fijan al substrato y/o vegetación (10% OA) (Fig. 3.2.1C). Los modos reproductivos en donde los huevos presentaron algún tipo de cuidado parental, ya sea externo (OE) o interno (OI), estuvieron representados por 3 y 1 especie respectivamente.

Entre las especies dulceacuícolas se encontró la mayor diversidad de modos reproductivos, registrándose 12 con postura de huevos bentónicos, 5 (de las 6 que aparecieron en total) con huevos adhesivos ya sea al substrato y/o vegetación (como *C. carpio*, *O. bonariensis*, *P. laticeps*), y la totalidad de las especies OE (*Hoplias malabaricus*, *Loricariichthys anus* y *Australhoeros facetus*) y V (*Jenynsia multidentata* y *Cnesterodon decemmaculatus*) registradas en el área analizada.

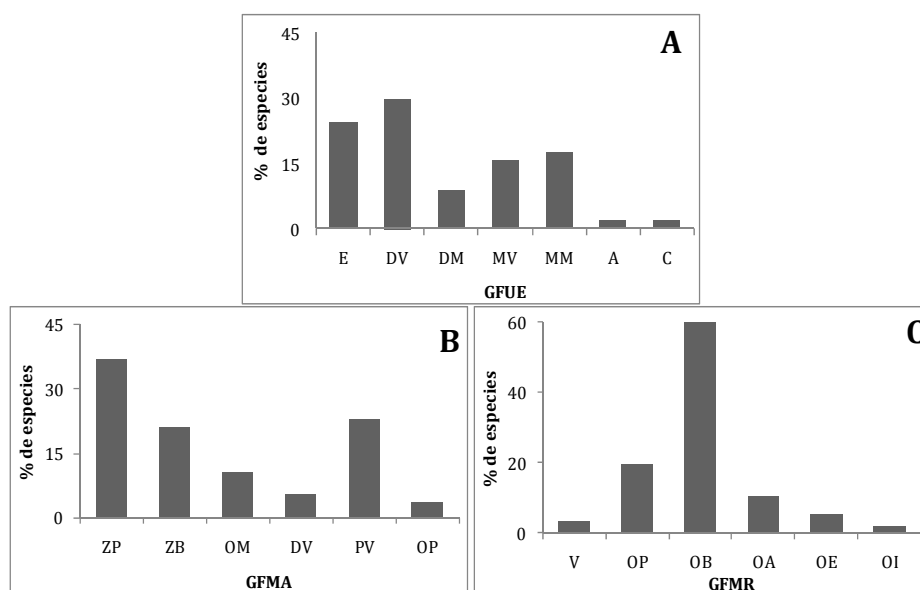
Entre las especies estuarinas aparece la única especie, *S. folletti*, que produce óvulos que al ser fecundados, son transportados y cuidados por el padre mediante el desarrollo de una bolsa incubatriz, en donde aloja e incuba huevos provenientes de diferentes hembras. El resto de estas especies presentan huevos bentónicos (8 especies) o pelágicos (4 especies).

De las especies marinas, ya sea migrantes o visitantes, cerca del 75% desarrollan huevos bentónicos, mientras que las restantes presentan huevos de tipo pelágicos (26%) y sólo una especie produce huevos adherentes (*O. argentinensis*) (Tabla 3.2.1). La mayoría de estas especies presentan su zona de desove en aguas marinas, que en ciertos casos son adyacentes al RdIP, como *C. guatucupa*, *Paralichthys patagonicus*, *P. punctatus*, *P. signata*. Estas son las especies que aparecen con mayor regularidad, mientras que el resto de las especies marinas aparecen en la mayoría de los casos sólo de manera ocasional en el área de estudio.

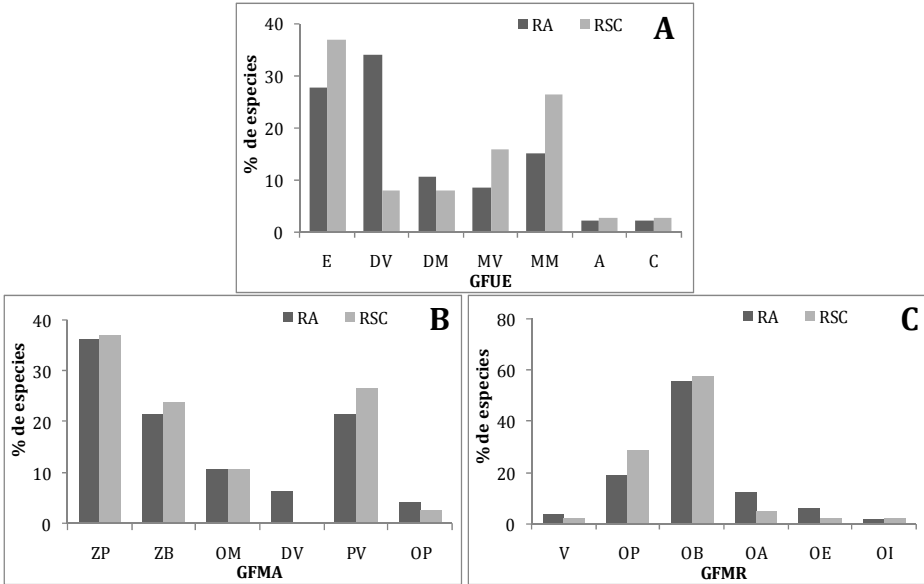
Al observar por separado los dos ambientes estudiados, las más claras diferencias se observan en función del GFUE, según el cual se evidencia un mayor porcentaje de especies dulceacuícolas, ya sea visitantes (16 vs. 3 especies) o migrantes (5 vs. 3 especies), en el RA sobre la RSC respectivamente. Ocuriendo lo contrario con las especies marinas, ya sea visitantes (6 vs. 4 especies) o migrantes (10 vs. 7 especies), en la RSC sobre el RA (Fig. 3.2.2A). En lo que respecta a los modos de alimentación y reproducción por parte de las especies, las diferencias son mínimas, debiéndose principalmente al mayor número de especies que ocurrieron en el RA.

En base a lo dicho anteriormente se puede concluir que la mayor parte de la ictiofauna del área de estudio está sustentada principalmente por organismos del fondo, y que la transición del agua dulce a la marina se encuentra reflejada en la composición de la fauna de peces, influenciada por los depósitos de sedimentos que aporta el sistema ribereno, relacionado a especies que se alimentan del fondo o del detrito, de donde proviene la energía, hasta las especies en donde pasa a ser más importante la obtenida del zooplancton.

Por otra parte las diferentes tolerancias ambientales, junto con la amplitud de dietas y modos reproductivos registrados en las diferentes especies, permiten comprender las diferentes permanencias de estas especies en el sistema de estudio.



**Figura 3.2.1** Frecuencia de especies para cada uno de los gremios funcionales identificados en función de A) el uso del estuario, B) el modo de alimentación, y C) el modo de reproducción, en base a las 57 especies que ocurrieron en el área de estudio. Las especies de cada están indicadas en la Tabla 3.2.1.



**Figura 3.2.2** Frecuencia de especies por gremios funcionales identificados en función de A) el uso del estuario, B) el modo de alimentación, y C) el modo de reproducción, en base a las 47 especies registradas en el río Ajó (RA) y las 38 especies de la ría San Clemente (RSC). Las especies de cada están indicadas en la Tabla 3.2.1, mientras que las presentes en cada cauce están en la Tabla 3.1.1.



### **3.3- Relaciones de longitud-peso de determinadas especies de las áreas someras del sector sur de la Bahía Samborombón**

#### **Introducción**

Las presiones antropogénicas son una constante que amenaza la integridad y calidad de los ambientes estuariales de todo el mundo (Mathieson *et al.* 2000). La Bahía Samborombón no es la excepción a estas presiones, ya que el aumento de vertiente de variados contaminantes y el esfuerzo pesquero realizado en el área contribuyen a la destrucción del hábitat (Brazzeiro *et al.* 2003).

La Bahía Samborombón es uno de los humedales de condición natural más ricos, extensos y relevantes de la Argentina (Lasta 1995, Canevari *et al.*, 1999), con una ictiofauna representada por una combinación de especies de agua dulce y marina, entre las cuales alrededor del 80% de los peces presentes son juveniles (Lasta 1995). Siendo así, un área que provee un hábitat crucial para varias especies de importancia comercial y recreacional, ofreciéndole a las mismas sitios para la alimentación, descanso, desove, y cría entre otras (Lasta 1995, Barletta *et al.* 2010). Pese a la importancia biológica y económica del área, resulta llamativa la escasez de información disponible sobre parámetros biológicos de las especies presentes.

Los análisis de relaciones longitud-peso (RLPs) se consideran como un trabajo básico para las ciencias pesqueras y dinámica de poblaciones, sin embargo, las mismas tienen importantes implicancias ya que nos arrojan parámetros que pueden ser utilizados en diferentes aplicaciones. Por ejemplo, para estimaciones empíricas de importantes parámetros de relevancia biológica y pesqueras; en los modelos de evaluación de stock; de uso común en el enfoque de modelización de ecosistemas (*i.e.* ECOPATH). Como así también nos permiten obtener la biomasa de una población a partir de las distribuciones de frecuencias de tallas (Christensen y Pauly 1992, Froese 2006, Torres *et al.* 2012).

Este estudio proporciona los parámetros de las RLPs de las principales especies de importancia económica, biológica y/o recreacional de los peces teleósteos estuarinos del área de trabajo.

## Resultados y conclusiones

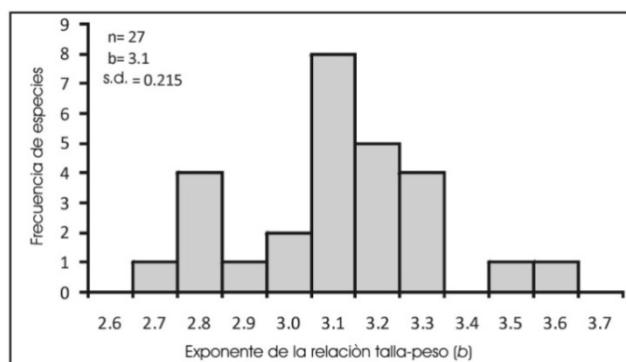
Se analizaron un total de 6.376 especímenes pertenecientes a 29 especies de peces teleosteos capturados en los ambientes someros del río Ajó y la ría San Clemente. Estas 29 especies se agruparon en 19 familias y 12 órdenes (Tabla 3.3.1). Las especies analizadas representan alrededor del 59% del total de especies registradas para el área por Solari *et al.* (2009).

Los datos presentados a continuación proviene de muestreos realizados a lo largo de dos ciclos anuales y llevados a cabo estacionalmente, de este modo, los valores de  $a$  y  $b$  deben ser tenidos en cuenta como valores promedio anuales para cada una de las especies en cuestión.

El exponente de regresión fue altamente significativo en todos los casos ( $P < 0.0001$ ), mientras que el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) estuvo por encima de 0,95 en todo los casos (Tabla 3.3.1). Excluyendo los caso de *T. carolinus*, *D. volitans* y *S. folletti*, la variación interespecífica del parámetro  $b$  fue baja (d.s. = 0,21; CV = 6,91%), y presentó valores entre 2,5 y 3,5, coincidiendo con lo sugerido por Carlander (1969), siendo el valor mínimo 2,69, registrado en *P. signata*, y el máximo de 3,47, en *B. aurea*, con un valor promedio de 3,08 (Tabla 3.3.1). El parámetro  $b$  obtenido para *S. folletti* fue mayor 3,5 (3,61) circunstancia asociada seguramente a la forma corporal tubiforme que presenta la especie. En el caso del parámetro  $b$  obtenido de las relaciones de longitud - peso de *T. carolinus* y *D. volitans* (1,33 y 2,18 respectivamente), probablemente estuvo asociado al limitado o bajo número de ejemplares (6 y 5 respectivamente), con un estrecho rango de tallas, no permitiendo realizar un buen análisis de la relación largo-peso (Tabla 3.3.1). Sin embargo las especies fueron incluidas en los análisis debido a que representan los primeros registros de distribución de dichas especies, para la Bahía Samborombón y Río de la Plata.

Crecimiento se entiende por el cambio de tamaño de un individuo a lo largo del tiempo, por lo que un análisis de crecimiento implicaría tener en cuenta las variables tiempo y tamaño, sin embargo las RLPs no expresan un crecimiento, sino un incremento en peso relacionado con la variación de la longitud (Vazzoler 1997). Teniendo en cuenta lo antedicho, los análisis sobre el coeficiente de regresión  $b$  y sus intervalos de confianza al 95% mostraron que de las 29 especies analizadas, tan sólo 4 especies (13,8%) presentaron un incremento isométrico, o sea que los individuos de tallas diferentes presentan la misma forma corporal y estado de condición. Por otra parte, 17 especies (58,6%) presentaron incremento alométrico positivo, y 8 especies (27,6%) el tipo de incremento alométrico negativo (Tabla 3.3.1).

Por otra parte y como era de esperarse, 11 especies presentaron únicamente individuos en estadios juveniles (Tabla 3.3.1), y de estas más del 50% presentaron incremento alométrico positivo, lo que indica una condición somática más elevada para los individuos de mayor talla, resaltando la importancia de las áreas someras estuarinas como sitios de engorde de juveniles.



**Figura 3.3.1.** Distribución de frecuencia de los valores del factor  $b$  de los peces de ambientes estuariales someros asociados al sector sur de la Bahía Samborombón.

Por otra parte, al comparar con datos disponibles en Fishbase Database ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) (Froese y Pauly 2011) el presente trabajo provee nuevos registros de talla máxima para siete especies (Tabla 3.3.1).

La mayoría de las RTPs reportadas en este estudio coinciden con los valores obtenidos previamente por otros autores para las costas del Atlántico Sudoccidental (Vianna *et al.* 2004, Giarrizzo *et al.* 2006, Joyeux *et al.* 2008, Teixeira-de Mello *et al.* 2009, Segura *et al.* 2012). Sin embargo, ciertas especies como *L. grossidens*, *O. jenynsii*, *P. laticeps*, *R. quelen*, *O. argentinensis* y *C. guatucupa* mostraron mayores valores de  $b$  que los obtenidos por Haimovici y Velasco (2000), Muto *et al.* (2000), Joyeux *et al.* (2008) y Texeira de Mello *et al.* (2009). Estas discrepancias pueden deberse a variados factores como diferencias en el número de ejemplares medidos por especies, o el rango de tallas analizados, o el momento de realizar las mediciones (individuos frescos o en diferentes estadios de preservación), etc. Para otras especies, como *D. volitans*, *P. punctatus*, *M. ancylodon*, *M. americanus* y *M. furnieri* el valor de  $b$  calculado fue menor que el que registraron Haimovici y Velasco (2000), Muto *et al.* (2000), Vianna *et al.* (2004), Joyeux *et al.* (2008) y Segura *et al.* (2012) en ambientes cercanos del suroeste Atlántico. Esto podría indicar que estas especies están en peores condiciones aquí que en los otros ambientes o que hay diferencias geográficas entre ambas áreas. Estas diferencias podrían estar relacionadas con diferentes factores

ambientales y biológicos, como así también deberse a las características de la toma de muestras, e.g., intervalos de tamaño, el número de individuos de la muestra, etc.

También se debe tener en cuenta que, las RTPs no son constantes a lo largo del año, pudiendo variar por múltiples factores, como temperatura, salinidad, alimento (cantidad, calidad y tamaño), hábitat, desarrollo gonadal, periodo de desove, sexo, ausencia en cierto rango de tallas, etc (Pauly, 1984; Froese, 2006).

Se espera que los resultados obtenidos puedan contribuir al conocimiento de las poblaciones de peces de la región, como así también asistan en futuros estudios, a los científicos pesqueros y encargados de programas de manejo y conservación de los recursos pesqueros.

**Tabla 3.3.1.** Parámetros de las relaciones de talla-peso de 29 especies de peces colectados en ambientes someros y estuarinos de la Bahía Samborombón. n: tamaño muestral; W: peso en g (mínimo y máximo); LT: largo total en cm (mínimo y máximo); LS: largo estándar en cm (mínimo y máximo); Parámetros calculados ( $\log_{10}a$ : intercepto de la relación; b: pendiente de la relación; b IC 95%: límite de confianza al 95% de b;  $r^2$ : coeficiente de determinación; I: isométrico, A+: alométrico positivo, A-: alométrico negativo; \* especies donde sólo juveniles fueron muestreados; en negrita: especies que presentan nuevos registros de tallas máximas.

Familia/Especie	n	W	LT	LS	Parámetros				
		min - max	min - max	min - max	$\log_{10}a$	b	b IC %95	$r^2$	INCR.
Engraulidae									
<i>Lycengraulis grossidens</i>	21	0.2 - 22.5	3.2 - 14.7	2.6 - 12.3	-2.05	3.06	2.88 - 3.29	0.98	I
Clupeidae									
<i>Brevoortia aurea</i> *	387	0.2 - 6.9	3.1 - 9.4	2.6 - 7.3	-2.13	3.46	3.38 - 3.53	0.99	A+
<b><i>Platanichthys platana</i></b>	105	1 - 7.2	5.9 - 9.4	4.2 - 7.9	-1.71	2.8	2.71 - 2.90	0.97	A-
<b><i>Ramnogaster arcuata</i></b>	43	0.1 - 7.6	2.6 - 9.7	2.1 - 8.0	-2.08	3.29	3.27 - 3.31	0.99	A+
Cyprinidae									
<i>Cyprinus carpio</i>	701	12.3 - 6820	8.5 - 79.9	7.3 - 69	-1.32	2.78	2.76 - 2.80	0.99	A-
Curimatidae									
<b><i>Cyphocharax voga</i></b>	180	16.1 - 365.3	10.2 - 28.2	8.5 - 23.5	-1.71	3.13	3.08 - 3.18	0.99	A+
Characidae									
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	141	0.7 - 117.2	4.6 - 21.2	3.9 - 17.7	-2.02	3.27	3.22 - 3.31	0.99	A+
<b><i>Cheirodon interruptus</i></b>	112	0.4 - 3.4	3.3 - 7	2.7 - 5.2	-1.78	3.21	3.13 - 3.30	0.98	A+
Callichthyidae									
<b><i>Corydoras paleatus</i></b>	164	1.5 - 11	4.3 - 8.1	3.3 - 6.9	-1.27	2.75	2.67 - 2.82	0.99	A-
Heptapteridae									
<b><i>Pimelodella laticeps</i></b>	67	0.7 - 12	4.5 - 11.9	3.7 - 9.5	-2.16	3.28	3.10 - 3.45	0.96	A+
<i>Rhamdia quelen</i>	175	17 - 702	14 - 37.6	1.4 - 32	-2.15	3.31	3.19 - 3.42	0.98	A+
Phycidae									
<i>Urophycis brasiliensis</i> *	196	0.6 - 51.8	5.2 - 18.7	4.5 - 16.5	-2.17	3.14	3.08 - 3.20	0.98	A+
Mugilidae									
<i>Mugil platanus</i>	730	0.1 - 418	2.5 - 35.1	2.1 - 28.4	-1.62	2.89	2.87 - 2.91	0.99	A-
Atherinidae									
<i>Odontesthes argentinensis</i>	279	0.1 - 195.2	2.9 - 30.4	2.5 - 24.8	-2.18	3.23	3.18 - 3.27	0.99	A+
Anablepidae									
<i>Jenynsia multidentata</i>	97	0.2 - 2.7	2.6 - 5.8	2.0 - 4.8	-1.75	3.16	2.91 - 3.41	0.98	I
Syngnathidae									
<b><i>Syngnathus folletti</i></b>	181	0.1 - 3.5	9.9 - 21	9.6 - 2.2	-4.23	3.61	3.48 - 3.73	0.95	A+
Dactylopteridae									
<i>Dactylopterus volitans</i> *	5	4.2 - 7.1	7.7 - 8.8	5.9 - 7.3	-1.1	2.23	1.70 - 2.76	0.95	A-
Triglidae									
<i>Prionotus punctatus</i> *	23	1.6 - 23.7	5.2 - 13.2	4.2 - 1.6	-1.53	2.79	2.63 - 2.95	0.98	A-
Carangidae									
<i>Parona signata</i> *	51	0.5 - 50.5	3.9 - 19.5	3.0 - 15.9	-1.53	2.69	2.59 - 2.77	0.99	A-
<i>Trachinotus carolinus</i> *	6	1 - 2.2	4.1 - 7.1	3.0 - 5.6	-0.62	1.33	1.04 - 1.61	0.97	A-
Sciaenidae									
<i>Cynoscion guatucupa</i> *	120	0.1 - 3.7	2.3 - 7.3	1.9 - 6.0	-1.87	3.14	3.06 - 3.21	0.98	A+
<i>Macrodon ancylodon</i>	45	8.8 - 121.9	11.6 - 24.6	9.0 - 21.2	-1.88	3.01	2.98 - 3.04	0.99	I
<i>Menticirrhus americanus</i>	236	2.5 - 353.1	6.8 - 31.1	5.1 - 26	-1.98	3.13	3.08 - 3.19	0.98	A+
<i>Micropogonias furnieri</i> *	944	0.1 - 159.8	2.1 - 25.3	1.8 - 21.1	-1.73	2.98	2.96 - 3.00	0.99	I
<i>Paralichthys brasiliensis</i> *	563	0.7 - 104.1	4.4 - 22.0	2.9 - 17.9	-2.03	3.23	3.19 - 3.27	0.99	A+
<i>Pogonias cromis</i> *	406	0.1 - 376	2.5 - 29.8	1.8 - 24.9	-1.71	3.06	3.03 - 3.09	0.99	A+
Paralichthyidae									
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	28	0.4 - 123.6	4.4 - 23.3	3.4 - 19.2	-1.96	3.18	3.04 - 3.32	0.99	A+
Pleuronectidae									
<i>Oncopterus darwinii</i>	262	0.1 - 64.2	2.6 - 17.9	2.2 - 14.9	-1.86	3.13	3.08 - 3.18	0.98	A+
Cynoglossidae									
<i>Symphurus plagusia</i> *	108	0.7 - 17.1	5.2 - 13.7	-----	-2.35	3.14	3.04 - 3.23	0.98	A+

## **Capítulo 4**

### **Análisis espacial y temporal de la ictiofauna del área de estudio, y su relación con las variables ambientales**

## 4.1- Análisis espacial de la ictiofauna y el ambiente

### 4.1.1 Invierno 2007

#### - Variables ambientales

En esta campaña se observó un marcado gradiente salino en el RA, desde 3,5 ups en la cabecera (sitio 5), hasta 22,9 ups registrado en el sitio 2, mientras que en la RSC se registraron valores similares entre sitios, siendo menores que el máximo registrado para el RA (Fig. 4.1.1.1). La temperatura también presentó un gradiente, aunque menos marcado que el anterior, registrándose los mayores valores en los sitios cercanos a la cabecera y los menores hacia la desembocadura (Fig. 4.1.1.1). Las precipitaciones en el área de estudio no fueron abundantes (Fig. 2.2.4), mientras que la descarga mensual del Río de la Plata fue apenas inferior al promedio mensual calculado (Fig. 2.2.5).

#### - Composición de la comunidad de peces

Durante esta campaña se registraron 22 especies, que se agrupan en 15 familias y 11 órdenes. Este número se encuentra por debajo del promedio de especies capturadas por campaña (24,6 especies), y representan un 38% del total de las registradas en todos los relevamientos (57 especies). La familia más diversa fue Sciaenidae (5 especies), seguida por Clupeidae, Characidae y Pimelodidae (en todos los casos con dos especies), mientras que el resto estuvieron representadas por una única especie. La riqueza específica media por sitio fue de 7 especies, con una máxima de 9 en los sitio 3 y 7, mientras que la mínima fue de 5 y ocurrió en los sitios 4, 5 y 6. Por otra parte, de las 22 especies registradas, 6 aparecieron en ambos ambientes (RA y RSC), y las 16 restantes sólo en el RA (10) o en la RSC (6) (Tabla 4.1.1.1).

El total de individuos capturados por hora (N) fue de alrededor de 300, con una biomasa (W) aproximada de 6,5 kg. En el sitio 1 se obtuvo más del 50% del porcentaje total de N, pero debido a la abundancia de juveniles y/o de tallas pequeñas, al considerar los datos de W, el sitio 3 fue el que realizó el mayor aporte. En los sitios 4 y 6, del RA y la RSC respectivamente, se registraron las capturas que realizaron menor aporte a la captura total, ya sea al considerar los datos de N y W (Fig. 4.1.1.2). Las especies más abundantes en N fueron *Micropogonias furnieri* (38,8%), seguida por *Odontesthes* sp. (18,5%) y *Paralichthys brasiliensis* (11,5%), mientras que en términos de W las especies que realizaron mayor aporte fueron *Rhamdia quelen* (29,3%), *Odontesthes* sp. (16,3%) y *Cyprinus carpio* (15,2%). (Tabla 4.1.1.1). Todas las especies fueron incluidas en los análisis llevados a cabo para determinar las variaciones espaciales de la ictiofauna durante esta campaña.

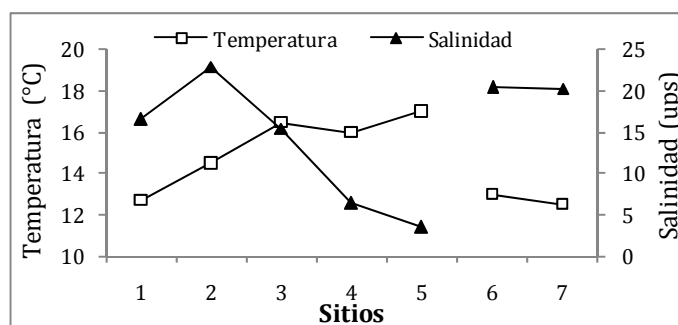
#### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

El análisis de CLUSTER, utilizando los datos de presencia/ausencia (PA), N, o W, mostró que los sitios se asocian diferenciándose tres grupos (Fig. 4.1.1.3), que a su vez definen áreas geográficas contiguas, correspondientes al área Externa, Media e Interna del RA, estas mostraron entre sí valores elevados de disimilitud promedio (Tabla 4.1.1.3), observándose claramente las diferencias en la composición de especies (Fig. 4.1.1.4).

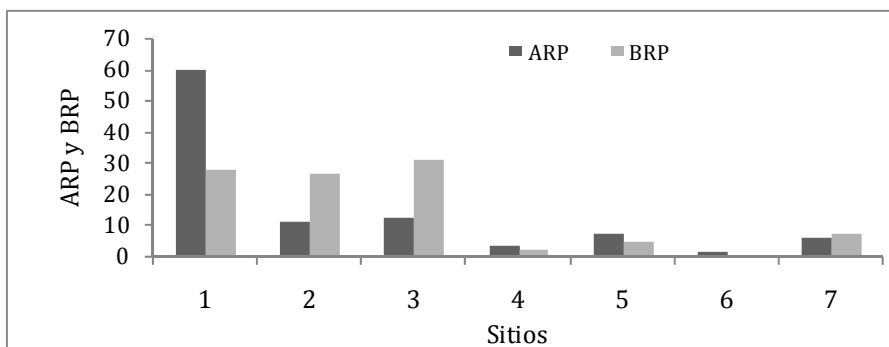
La estructura íctica, tanto en N como en W, de las áreas Media (sitio 2 y 3) e Interna (4 y 5), se caracterizaron por varias especies comunes y discriminantes, y con valores de similitud promedio superiores al 60%, con excepción del área Media obtenida a partir de datos de W (Tabla 4.1.1.2). El área Externa, está representada sólo por el sitio 1, por lo que no fue posible determinar especies comunes, pero sí varias especies discriminantes (Tabla 4.1.1.4).

#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

La similitud entre los dos sitios muestreados a lo largo de esta campaña fue inferior al 60%, ya sea en relación a PA, N o W, presentando cada sitio una composición íctica particular, definida en ambos casos básicamente por especies marinas y estuarinas, con sólo *P. albicans* como representante de la fauna dulceacuícola (Fig. 4.1.1.5). La disimilitud entre los sitios fue > al 70% en relación a N y al 80% en W, identificándose en cada uno de los sitios varias especies discriminantes, que resultaron las mismas en los análisis de N o W (Tabla 4.1.1.5).

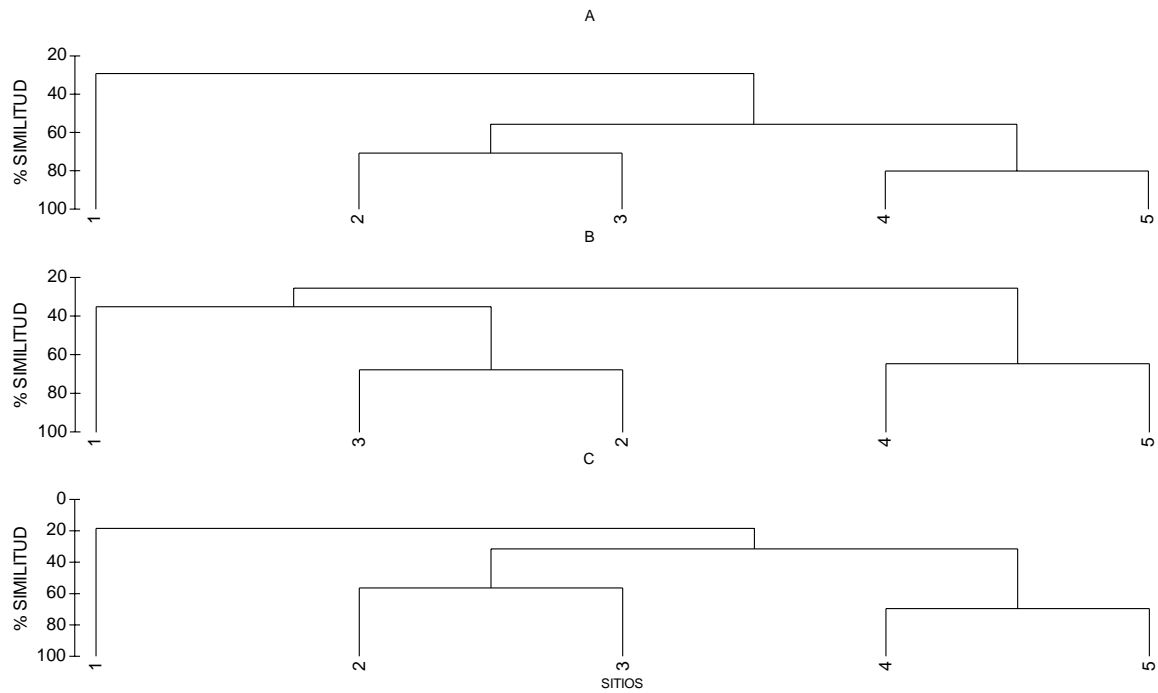


**Figura 4.1.1.1** Variación espacial de la temperatura y salinidad registradas durante la campaña de Invierno de 2007, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 y 7).

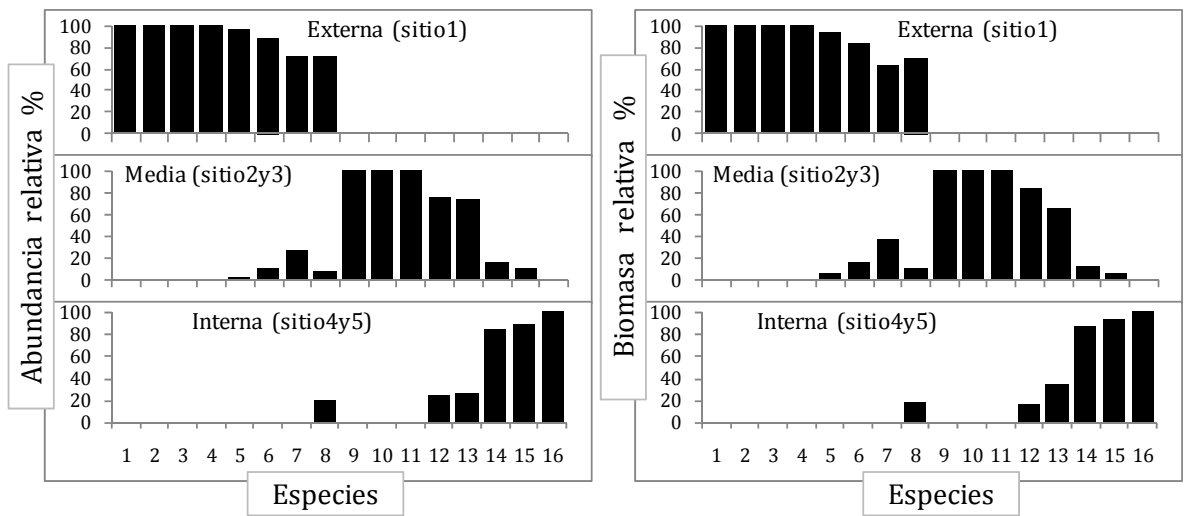


**Figura 4.1.1.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de Invierno 2007, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 y 7). Sitio 8 no fue muestreado.

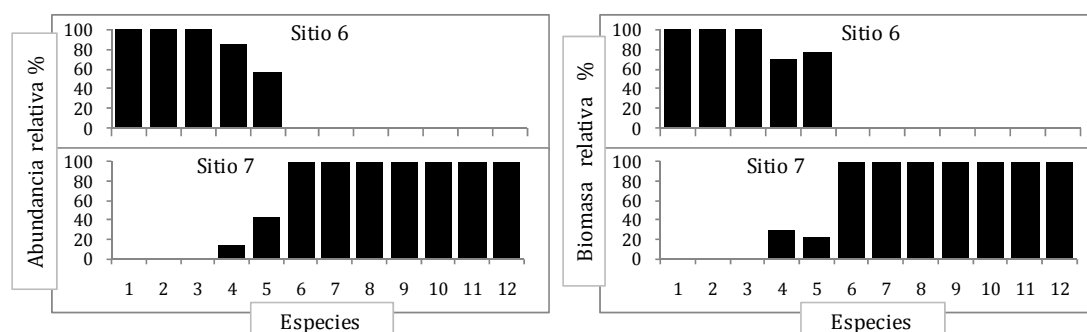




**Figura 4.1.1.3** Análisis CLUSTER de la campaña de Invierno 07 para el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.1.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante el Invierno 07. Especies: 1- *Brevoortia aurea*, 2- *Menticirrhus americanus*, 3- *Urophycis brasiliensis*, 4- *Mugil* sp., 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Pogonias cromis*, 7- *Micropogonias furnieri*, 8- *Odontesthes* sp., 9- *Rhamdia quelen*, 10- *Cyprinus carpio*, 11- *Parapimelodus valenciennesi*, 12- *Oligosarcus jenynsii*, 13- *Cyphocharax voga*, 14- *Cheirodon interruptus*, 15- *Corydora paleatus*, 16- *Platanichthys platana*.



**Figura 4.1.1.5** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente durante el Invierno de 2007. Especies: 1- *Cynoscion guatucupa*, 2- *Prionotus punctatus*, 3- *Micropogonias furnieri*, 4- *Oncopterus darwinii*, 5- *Stromateus brasiliensis*, 6- *Urophycis brasiliensis*, 7- *Brevoortia aurea*, 8- *Syngnathus folletti*, 9- *Odontesthes sp.*, 10- *Mugil sp.*, 11- *Pimelodus albicans*, 12- *Platanichthys platana*.

**Tabla 4.1.1.1** Especies colectadas durante la Campaña Invierno de 2007. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	0,11	0,11	3,48	0,27
		<i>Platanichthys platana</i>	0,23	0,11	1,16	53,59
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,11	16,53	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,91	1,72	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	6,67	0,51	x	x
Siluriformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	3,03	9,79	x	x
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	1,02	0,42	x	x
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	6,13	31,78	x	x
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	0,11	0,05	x	x
		<i>Pimelodus albicans</i>	x	x	1,16	8,57
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	2,51	1,34	1,16	0,27
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,57	2,63	2,32	0,54
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	15,32	15,14	59,09	30,01
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	x	x	3,48	0,27
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	x	x	1,34	0,06
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	x	x	1,34	0,06
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,11	0,06	x	x
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	12,38	4,31	x	x
		<i>Pogonias cromis</i>	9,04	7,24	x	x
		<i>Micropogonias furnieri</i>	41,74	8,25	1,34	3,09
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	x	x	16,31	2,39
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	7,84	0,89

**Tabla 4.1.1.2** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER, y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (w), durante el Invierno de 2007 en el Río Ajó.

<b>Externa</b>	<b>Media</b> (sitio 2y3)	<b>N</b> %	<b>W</b> %	<b>Interna</b> (sitio 4y5)	<b>N</b> %	<b>W</b> %
(sitio 1)	<u>Similitud promedio</u>	<u>(67,6)</u>	<u>(56,5)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(64,5)</u>	<u>(69,6)</u>
	<i>Micropogonias furnieri</i>	35,6	12,4	<i>Cheirodon interruptus</i>	59,1	18,1
	<i>Rhamdia quelen</i>	25,5	46,9	<i>Odontesthes sp.</i>	19	28,6
	<i>Cyphocharax voga</i>	17,8	24,4	<i>Cyphocharax voga</i>	14	40,5
	<i>Odontesthes sp.</i>	8,8	8,7	<i>Corydora paleatus</i>	x	12,8
	<i>Pogonias cromis</i>	8,8	x			

**Tabla 4.1.1.3** Porcentaje de disimilitud promedio entre áreas identificadas en el Río Ajó durante el Invierno de 2007 (vía SIMPER) E: Área Externa, M: Área Media, I: Área Interna.

	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	
<b>E</b>	-	76,1	86,9	
<b>M</b>	65,1	-	68,4	<b>W</b>
<b>I</b>	88,3	67,8	-	
		<b>N</b>		

**Tabla 4.1.1.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (N) y biomasa (W) en el Río Ajó, durante el Invierno de 2007 (vía SIMPER). \* sólo en base a datos de W.

<b>Externa</b> (sitio 1)	<b>Media</b> (sitio 2y3)	<b>Interna</b> (sitio 4y5)
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Cheirodon interruptus</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Cyphocharax voga</i>	<i>Corydora paleatus</i>
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Platanichthys platana</i>
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Cyprinus carpio</i> *	
<i>Micropogonias furnieri</i>		
<i>Mugil sp.</i>		
<i>Brevoortia aurea</i>		
<i>Menticirrhus americanus</i>		

**Tabla 4.1.1.5** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (N) y biomasa (W) en la ría San Clemente durante el Invierno de 2007 (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitio 7
<b>Disimilitud Promedio entre áreas: N (73,7%), W (89,4%)</b>	
<i>Oncopterus darwinii</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Cynoscion guatucupa</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Syngnathus folletti</i>
<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
	<i>Platanichthys platana</i>
	<i>Urophycis brasiliensis</i>

#### 4.1.2 Primavera 2007

##### - Variables ambientales

El área de estudio presentó marcadas diferencias espaciales, tanto de salinidad como de temperatura, registrándose en el RA salinidades bajas y temperaturas elevadas, con respecto a la RSC (Fig. 4.1.2.1). En ambos ambientes la salinidad varió desde valores máximos registrados en las desembocaduras, a valores mínimos en las cabeceras de los cauces. La temperatura, registró un gradiente dentro de la RA, registrándose valores bajos en los sitios internos y más elevados en la desembocadura. En la RSC se registró la misma temperatura en los dos sitios muestreados (Fig. 4.1.2.1). Las salinidades más bajas en el RA, pueden estar relacionadas a las elevadas precipitaciones ocurridas durante los días anteriores a la campaña (Fig. 2.2.4). El caudal medio mensual del RdIP para este muestreo estuvo apenas por encima del caudal promedio mensual histórico calculado (Fig. 2.2.5). Las variables oxígeno disuelto, pH y material en suspensión no pudieron ser medidas.

##### - Composición de la comunidad de peces

Se determinaron 25 especies, que representa cerca de 44% del total de las especies identificadas en este trabajo, distribuidas en 16 familias y 10 órdenes. Las familias Characidae y Sciaenidae, fueron las más diversas (4 especies), seguida por Clupeidae, Curimatidae y Heptapteridae (con 2 especies), las restantes familias sólo con una especie. Del total de especies registradas, 14 (más del 50%) sólo ocurrieron en el RA, siendo en su mayoría especies dulceacuícolas que alcanzan el área de estudio generalmente en bajo número y asociado a bajas salinidades. De las 11 especies restantes, 6 estuvieron presentes en ambos ambientes y las 5 restantes aparecieron sólo en la RSC. La riqueza específica media por sitio fue de 9,7 especies, siendo 13 el máximo registrado en el sitio 3 y 7 el mínimo en el sitio 6 (Tabla 4.1.2.1).

El número de ejemplares capturados por hora fue superior a 1000 y representaron un peso de 19 kg. En el sitio 3 se obtuvieron las capturas más abundantes, considerando tanto los valores de N como de W, mientras que los menores registros fueron en el sitio 6 (Fig. 4.1.2.2). *Micropogonias furnieri* fue la especie dominante en el área, representando casi el 94% de los ejemplares capturados, mientras que en términos de W fue el 85%. Analizando N, *C. interruptus* (1,4%) y *Mugil* sp. (1,1%) fueron las únicas especies que aportaron en algo más del 1%, *C. voga* (6,4%), *Mugil* sp. (2,7%), *Odontesthes* sp. (1,8%), y *P. cromis* (1,4%), fueron las que aportaron en términos de W (Tabla 4.1.2.1). *Bryconamericus iheringii*, *Cyphocharax spilatus* y *Australoheros facetum* no fueron incluidas en los análisis.

##### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

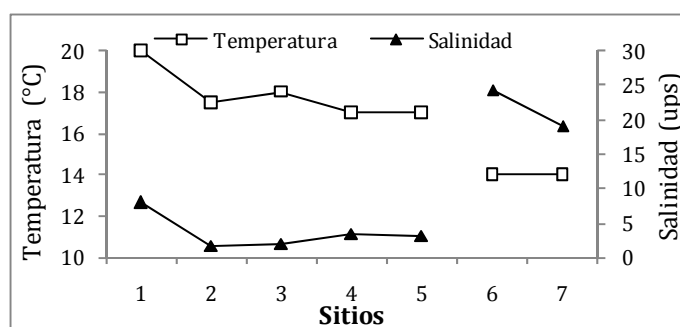
Durante la primavera de 2007, sólo al considerar los datos de W fue posible determinar, a una similitud > al 60%, un área Externa y una Interna, conformadas por los sitios 1, 2 y 3, y 4 y 5 (Fig. 4.1.2.3). Cada área identificada presentó una composición de peces característica (Fig. 4.1.2.4), con

elevados valores de similitud promedio y varias especies comunes a cada área (Tabla 4.1.2.3). Asimismo el análisis SIMPER arrojó una disimilitud promedio entre ambas áreas del 43,8% y discriminó cada área mediante varias especies (Tabla 4.1.2.4).

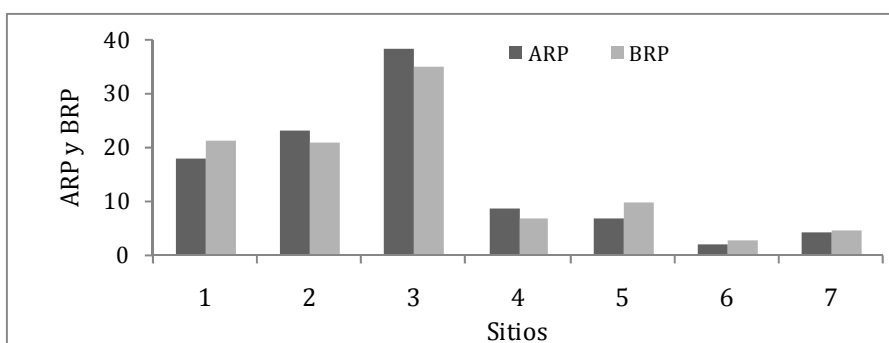
En lo que respecta a los análisis de CLUSTER en base a PA y N, los sitios de muestreo se agruparon bajo una similitud mayor al 60% (Fig. 4.1.2.3), por lo que se concluye que la composición de peces del RA durante la Primavera de 2007 fue altamente homogénea y no se diferencia ningún área. *M. furnieri*, *C. paleatus*, *Mugil* sp., *Odontesthes* sp. y *C. voga* fueron las especies comunes al área en base a datos de N (Tabla 4.1.2.2).

#### - La Ría San Clemente: Estructura de la comunidad

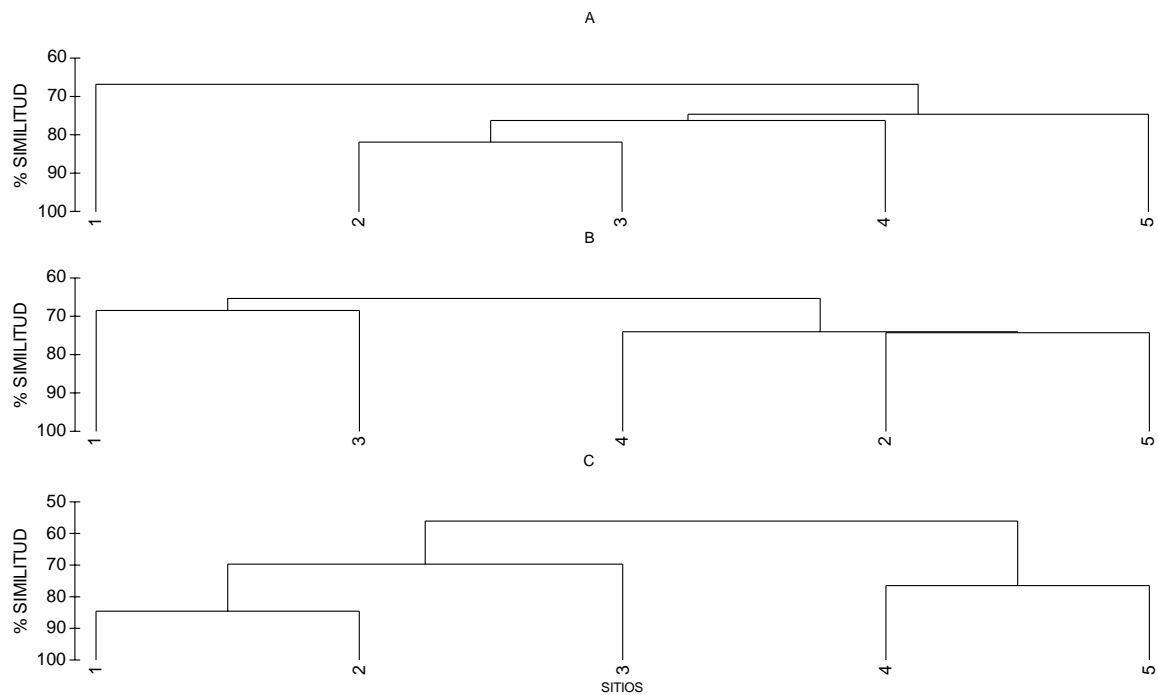
Ambos sitios muestreados en este ambiente se agruparon bajo un similitud promedio > al 70% en relación a PA, N y W, presentando una composición íctica caracterizada por cuatro especies comunes, *M. furnieri*, *Ondontesthes* sp., *M. americanus* y *P. cromis*.



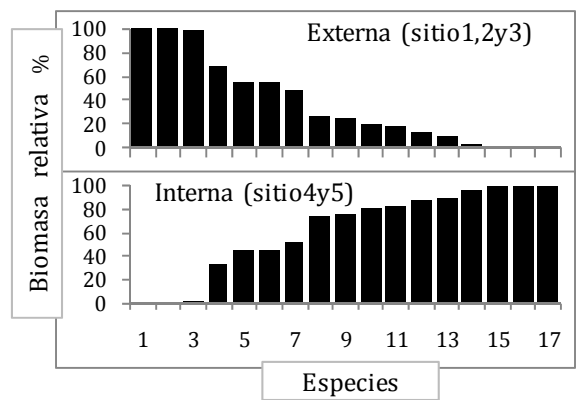
**Figura 4.1.2.1** Variación de la temperatura y la salinidad a lo largo de los sitios de muestreo, durante la campaña de Primavera de 2007, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 y 7).



**Figura 4.1.2.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de Primavera 2007, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 y 7). El sitio 8 no fue muestreado.



**Figura 4.1.2.3** Análisis CLUSTER de los sitios muestreados durante la campaña de Primavera 07 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.2.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a biomasa relativa % (kg/h de pesca) durante la campaña de Primavera 07 en el Río Ajó. Especies: 1- *Brevoortia aurea*, 2- *Menticirrhus americanus*, 3- *Rhamdia quelen*, 4- *Odontesthes* sp., 5- *Oligosarcus jenynsii*, 6- *Astyanax eigenmanniorum*, 7- *Micropogonias furnieri*, 8- *Corydora paleatus*, 9- *Pimelodella laticeps*, 10- *Cyphocharax voga*, 11- *Pogonias cromis*, 12- *Parapimelodus valenciennesi*, 13- *Mugil* sp., 14- *Cheirodon interruptus*, 15- *Jenynsia multidentata*, 16- *Cyprinus carpio*, 17- *Platanichthys platana*.

**Tabla 4.1.2.1** Especies colectadas durante la campaña de Primavera de 2007. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,01	0,00	x	x
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,02	0,00	0,41	0,08
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,01	0,20	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus iheringii</i>	0,01	0,00	x	x
		<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	0,02	0,01	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,01	0,03	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	1,48	0,21	x	x
		<i>Cyphocharax spilatus</i>	0,01	0,03	x	x
		<i>Cyphocharax voga</i>	0,84	6,89	x	x
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	0,75	0,29	x	x
	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,02	0,00	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,08	1,02	x	x
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	0,03	0,00	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	x	x	0,08	0,15
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,96	2,77	2,86	1,82
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	0,74	1,69	2,21	3,59
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,26	0,04	x	x
Perciformes	Cichlidae	<i>Australoheros facetum</i>	0,01	0,03	x	x
	Sciaenidae	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	x	x	0,08	0,13
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,02	0,17	0,25	0,67
		<i>Micropogonias furnieri</i>	93,98	85,17	93,54	92,13
		<i>Pogonias cromis</i>	0,75	1,47	0,16	0,33
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	x	x	0,08	0,03
	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,25	1,01
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	0,08	0,06

**Tabla 4.1.2.2** Porcentaje de similitud promedio para el área identificada mediante el análisis CLUSTER con las especies comunes (aquellas que aportan al 90% de la similitud) y su aporte a la similitud, en base a abundancia (N), durante la campaña de Primavera 07 en el Río Ajó.

N	
Río Ajó (sitios 1,2,3,4,5)	%
<u>Similitud promedio</u>	(68,2)
<i>Micropogonias furnieri</i>	58,4
<i>Corydora paleatus</i>	10,8
<i>Mugil sp.</i>	10,6
<i>Odontesthes sp.</i>	6,2
<i>Cyphocharax voga</i>	5,4

**Tabla 4.1.2.3** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a biomasa (w), durante la campaña de Primavera 07 en el Río Ajó.

		W	
Externa (sitio 1,2,3)	%	Interna (sitios 4,5)	%
<b>Similitud promedio</b>	<b>(74,7)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(76,5)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	70,4	<i>Micropogonias furnieri</i>	47,5
<i>Cyphocharax voga</i>	6,6	<i>Cyphocharax voga</i>	33,7
<i>Odontesthes sp.</i>	6,3	<i>Pogonias cromis</i>	5
<i>Mugil sp.</i>	5,2	<i>Odontesthes sp.</i>	4,8
<i>Rhamdia quelen</i>	3,8		

**Tabla 4.1.2.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de W (vía SIMPER) durante la campaña de Primavera 07 en el Río Ajó.

Externa (sitios 12y3)	Interna (sitios 4y5)
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Jenynsia multidentata</i>
<i>Cheirodon interruptus</i>	<i>Corydora paleatus</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	



#### 4.1.3 Verano 2008

##### - Variables ambientales

Durante esta campaña la temperatura del RA y la RSC presentaron baja variación dentro y entre sí, siendo de  $22,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,9$  y de  $23,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,3$  respectivamente, mientras que la salinidad mostró un gradiente espacial en el RA, registrándose valores en sentido decrecientes desde la desembocadura hacia la cabecera, llamativamente en la RSC sucedió lo inverso (Fig. 4.1.3.1A). En lo que respecta a material en suspensión se registraron amplias variaciones dentro y entre cada ambiente, siendo el valor promedio del RA de  $282\text{ mg/litro} \pm 197$ , mientras que el de la RSC fue de  $1000\text{ mg/litro} \pm 425$  (Fig. 4.1.3.1B).

Durante el lapso en el que se desarrollo la campaña, e incluso durante los 10 días anteriores no se registraron precipitaciones para la zona de estudios (Fig. 2.2.4) y en lo que se refiere a la descarga media mensual del RdlP, el mismo fue de aproximadamente  $3000\text{ m}^3/\text{s}$  por debajo del promedio mensual histórico calculado (Fig. 2.2.4). Durante esta campaña no se procedió con la medición del oxígeno disuelto y pH.

##### - Composición de la comunidad de peces

Durante esta campaña de verano se capturaron un total de 28 especies, siendo casi el 50% del total de las especies registradas para el área de estudio, que corresponden 19 familias y 10 órdenes. La familia con mayor riqueza específica registrada en esta época fue Characidae (5 especies), seguida por Sciaenidae (4 especies) y Clupeidae y Pimelodidae (ambas con 2 especies). El resto de las familias estuvieron representadas por una única especie. El valor promedio de especies colectadas por sitio fue de 10,5 presentándose en el sitio 5 la máxima riqueza específica, con un total de 16 especies, y en el sitio 8, con 6 especies, la menor riqueza. A lo largo del RA ocurrieron 25 especies, de las cuales 15 fueron exclusivas de este ambiente y pertenecieron en su mayoría a órdenes con distribuciones dulceacuícolas: Characiformes (7 especies), Siluriformes (5 especies) y Cypriniformes (1 especie). En la RSC se registraron 13 especies de las que 3 fueron exclusivas de esta ría (Tabla 4.1.3.1).

Se colectaron un total de 580 individuos por hora y con un peso aproximado de 12,1 kg a lo largo de toda la campaña. El mayor porcentaje de captura provino del sitio 3, con valores notoriamente más elevados que en el resto de los sitio, siendo que en base a datos de N, representó algo más del 40% de la captura total, y en base a W alrededor del 36% del total. Por otra parte, el sitio donde menor captura se obtuvo en ambas variables fue el 4 (Fig. 4.1.3.2). La especie dominante tanto en términos de N como W fue *M. furnieri* (56,3% y 66,6% respectivamente), seguida por *Odontesthes* sp. (14,2% N y 7,2% W), siendo también importante la presencia de *B. aurea* y *P. cromis* en términos de N (10,5% y 5% respectivamente) y de *R. quelen*, *C. carpio* y *C. voga* al tener en cuenta los datos de W (4%, 3,7% y 2,1% respectivamente) (Tabla 4.1.3.1). Esta diferencia en el orden en el que las especies aportan a las capturas, ya sea en N o W, está

relacionado a la presencia de ejemplares de pequeñas tallas, ya sea porque la especie en sí no alcanza grandes tallas, o porque los ejemplares capturados son juveniles, lo que es el caso de *B. aurea* y *P. cromis*. Lo mismo sucede, pero en sentido inverso, con *C. carpio* y *R. quelen*.

Del total de especies capturadas en la campaña de verano, 3 fueron excluidas para los análisis, *H. anisitsi*, *H. togoi* y *H. malabaricus*.

- El río Ajó: Estructura de la comunidad

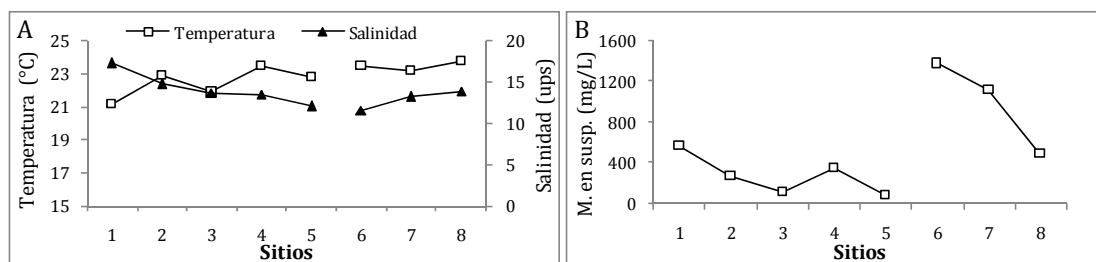
En base a datos de PA en esta campaña se determinaron, mediante el análisis CLUSTER (Fig. 4.1.3.3), dos grupos conformados por los sitios 1 y 2 (área Externa) y los sitio 3, 4 y 5 (área Interna), correspondiéndose con el gradiente especial geográfico presente en el RA. Sin embargo la similitud que se observa entre los sitios al analizar los datos de N y W fue baja, identificándose un grupo solo en base a N (vía CLUSTER), mientras que el resto de los sitios presentaron una gran disimilitud entre ellos, manteniéndose independientes (Fig. 4.1.3.3).

El grupo determinado en base a N se dio entre los sitios 1 y 2, conformando el área Externa, bajo una similitud del 76,2%, y presentó como especies comunes a *M. furnieri* (50,6 %), *Odontesthes* sp. (36,21 %) y *Mugil* sp. (7,55 %). El resto de las áreas estuvieron conformadas cada una por un único sitio, por lo que no fue posible determinar especies comunes, pero si se observó una composición íctica característica para cada área (Fig. 4.1.3.4). Los porcentajes de disimilitud entre las áreas presentaron valores que oscilaron entre 44,6% y 58,3% (Tabla 4.1.3.2) pudiéndose determinar varias especies discriminantes para cada área (Tabla 4.1.3.3).

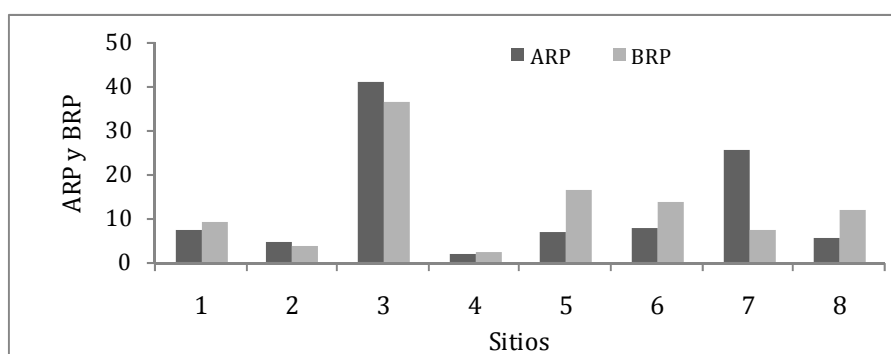
Por otra parte y como se aclaró anteriormente, al analizar la estructura íctica en base a W, cada sitio representó una área diferente (Fig. 4.1.3.3), por lo que no fue posible determinar especies comunes, pero sí se observó una composición íctica característica distintiva en cada área (Fig. 4.1.3.4). Asimismo los valores de disimilitud promedio entre las áreas fueron mayores a 46,9% (Tabla 4.1.3.2) y cada una de ellas contó una o más especies discriminantes (Tabla 4.1.3.4). Estas especies se correspondieron con las determinadas como discriminantes para las áreas registradas en base a N.

- La Ría San Clemente: Estructura de la comunidad

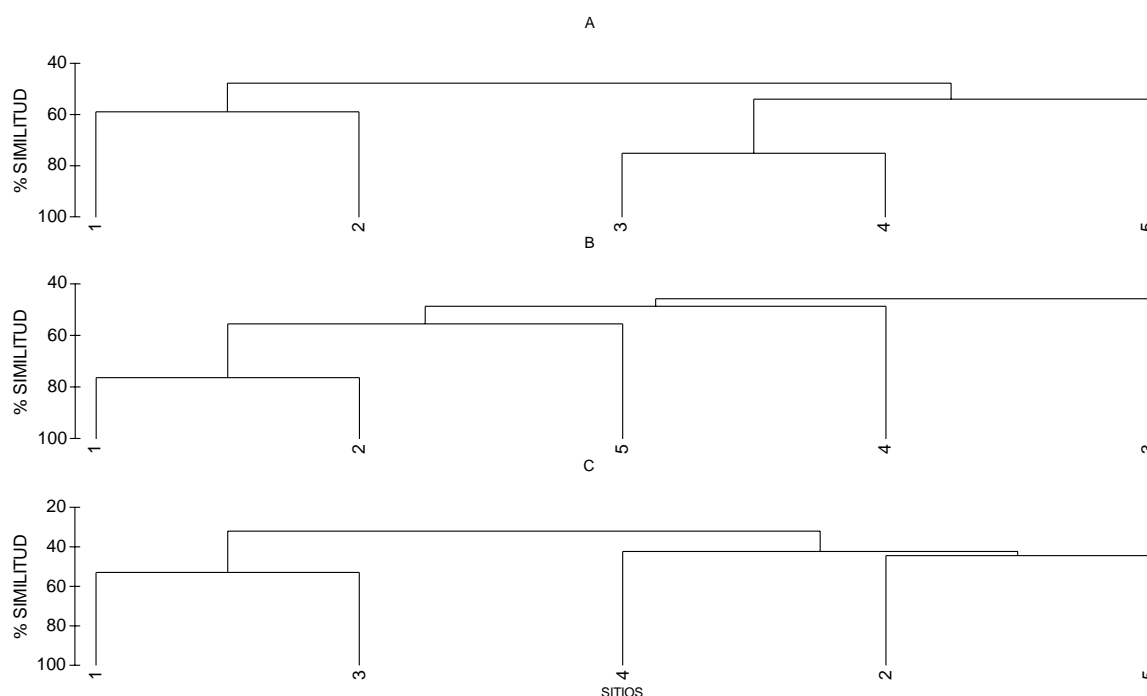
En esta campaña, por primera vez se incorpora un sitio de muestreo nuevo (sitio 8, ver mapa 2.2.1), mediante el cual se cubre de mejor manera el gradiente espacial de la ría. Los análisis de CLUSTER en relación a PA, N y W generan un sólo grupo en base a los tres sitios, agrupándolos bajo una similitud > 69% (Fig. 4.1.3.5), quedando conformado el grupo por una fauna íctica compuesta particularmente por especies marinas y estuarinas, y caracterizado por varias especies comunes (Tabla 4.1.3.5).



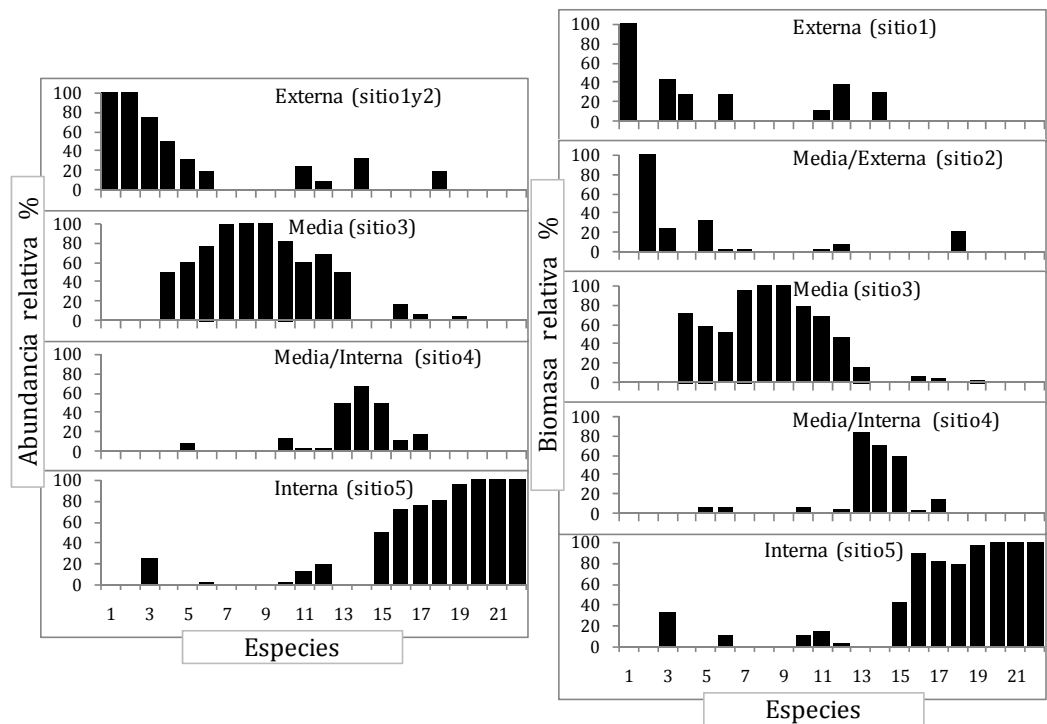
**Figura 4.1.3.1** Variables ambientales mediadas durante la campaña de Verano 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro).



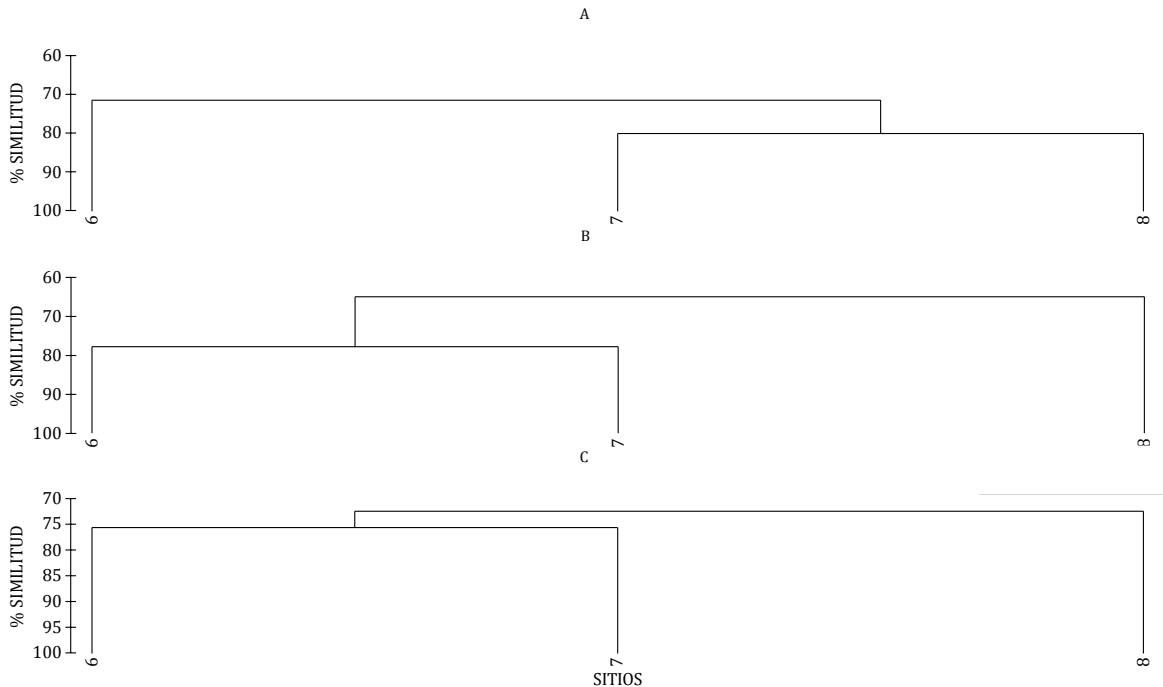
**Figura 4.1.3.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de Verano 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



**Figura 4.1.3.3** Análisis CLUSTER de la campaña de Verano 08 para el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.3.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante el Verano 08. Especies: 1- *Urophycis brasiliensis*, 2- *Pimelodus albicans*, 3- *Macrodon ancylodon*, 4- *Stromateus brasiliensis*, 5- *Corydora paleatus*, 6- *Odontesthes* sp., 7- *Pogonias cromis*, 8- *Lycengraulis grossidens*, 9- *Parapimelodus valenciennesi*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Micropogonias furnieri*, 12- *Mugil* sp., 13- *Syngnathus folletti*, 14- *Paralichthys orbignyanus*, 15- *Loricariichthys anus*, 16- *Rhamdia quelen*, 17- *Cyphocharax voga*, 18- *Cyprinus carpio*, 19- *Cheirodon interruptus*, 20- *Astyanax eigenmanniorum*, 21- *Oligosarcus jenynsii*, 22- *Platanichthys platana*.



**Figura 4.1.3.5** Análisis CLUSTER en relación a los sitios muestreados durante el Verano de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).

**Tabla 4.1.3.1** Especies colectadas durante la Campaña Verano de 2008. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,23	0,09	x	x
		<i>Brevoortia aurea</i>	7,49	0,32	15,23	1,48
Cypriniformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,02	0,03	0,04	0,00
		<i>Cyprinus carpio</i>	0,12	5,51	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	0,05	0,01	x	x
		<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	0,05	0,01	x	x
		<i>Hyphessobrycon togoi</i>	0,12	0,01	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,05	0,02	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	0,54	0,03	x	x
		<i>Cyphocharax voga</i>	0,65	3,03	x	x
Siluriformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	0,02	0,42	x	x
		<i>Callichthyidae</i>	<i>Corydoras paleatus</i>	1,73	0,33	x
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	0,58	5,89	x	x
		<i>Loricariidae</i>	<i>Loricariichthys anus</i>	0,05	0,16	x
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	0,02	0,01	x	x
		<i>Pimelodus albicans</i>	0,09	1,15	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,05	0,69	0,04	0,64
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	3,44	2,32	0,48	0,59
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	20,82	10,03	3,60	1,37
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,05	0,01	x	x
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	x	x	0,74	1,35
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,09	1,15	0,04	0,46
		<i>Pogonias cromis</i>	7,27	1,18	1,41	1,45
		<i>Micropogonias furnieri</i>	56,35	66,60	77,97	88,68
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	0,05	0,09	0,11	0,29
		<i>Cynoglossidae</i>	<i>Symphurus plagusia</i>	x	x	0,04
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,07	0,91	0,26	3,66
		<i>Pleuronectidae</i>	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	0,04

**Tabla 4.1.3.2** Porcentaje de disimilitud promedio entre las áreas identificadas en base a abundancia (N) y biomasa (W) en el Río Ajó durante el Verano 2008 (vía SIMPER). E: Área Externa, M/E: Área Media/Externa, M: Área Media, M/I: Área Media/Interna, I: Área Interna.

N	E	M	M/I	I	W	E	M/E	M	M/I	I
E	X				E	X				
M	50,8	X			M/E	53,8	X			
M/I	50,6	58,3	X		M	46,9	67,8	X		
I	44,6	57,6	53,1	X	M/I	55,7	55,7	62,7	X	
					I	51,5	55,4	55,6	57,5	X

**Tabla 4.1.3.3** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de N en el Río Ajó durante el Verano 2008 (vía SIMPER).

Externa (sitios 1y2)	Media (sitio 3)	Media/Interna (sitio 4)	Interna (sitio 5)
<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Pogonias cromis</i>	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Cheirodon interruptus</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Brevoortia aurea</i>		<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>		<i>Rhamdia quelen</i>
	<i>Mugil sp.</i>		<i>Platanichthys platana</i>
	<i>Micropogonias furnieri</i>		<i>Cyprinus carpio</i>
	<i>Corydora paleatus</i>		<i>Astyanax eigenmanniorum</i>
			<i>Oligosarcus jenynsii</i>

**Tabla 4.1.3.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de W en el Río Ajó durante el Verano 2008 (vía SIMPER).

Externa (sitio 1)	Media/Externa (sitio 2)	Media (sitio 3)	Media/Interna (sitio 4)	Interna (sitio 5)
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>		<i>Pogonias cromis</i>	<i>Loricariichthys anus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
		<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
		<i>Corydora paleatus</i>		<i>Platanichthys platana</i>
		<i>Brevoortia aurea</i>		<i>Cheirodon interruptus</i>
		<i>Lycengraulis grossidens</i>		<i>Oligosarcus jenynsii</i>
		<i>Mugil sp.</i>		<i>Astyanax eigenmanniorum</i>
		<i>Stromateus brasiliensis</i>		

**Tabla 4.1.3.5** Porcentajes de similitud entre los sitios agrupados mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su porcentaje de aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), durante el Verano 2008 en la ría San Clemente.

Sitios 6,7,8	N %	W %
<u>Similitud promedio</u>	<u>(69.2)</u>	<u>(73.4)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	57,8	64,7
<i>Odontesthes sp.</i>	12,6	8
<i>Brevoortia aurea</i>	12,3	6,4
<i>Pogonias cromis</i>	11,4	5,6
<i>Paralichthys orbignyanus</i>		8,5

#### 4.1.4 Otoño 2008

Durante el otoño de 2008 se realizaron dos campañas que fueron analizadas independientemente y en conjunto

##### *Primer muestreo de Otoño de 2008*

##### *- Variables ambientales*

Durante este muestreo se registraron salinidades diferentes entre el RA y la RSC (Fig. 4.1.4.1a), con una media de  $9,3 \text{ ups} \pm 3,9$  y  $16,8 \text{ ups} \pm 0,01$ , respectivamente. Por otra parte en el RA se observó una variación espacial de esta variable registrándose valores máximos en los sitios cercanos a la desembocadura y mínimos en la cabecera. La temperatura también presentó variaciones, aunque menos marcadas, con un registro algo más cálido en la RSC que en el RA (Fig. 4.1.4.1a), y con una temperatura promedio de  $20,5 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,2$  y  $18,7 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,8$  respectivamente. Los valores más elevados del material en suspensión se registraron en los sitios más externos de ambos ambientes mientras que los mínimos en los más internos (Fig. 4.1.4.1b). El oxígeno disuelto presentó valores algo mayores en la RSC, con promedio de  $8,2 \text{ mg/l} \pm 1$ , que en el RA, donde la media fue de  $6,8 \text{ mg/l} \pm 1$  (Fig. 4.1.4.1c). El pH no presentó diferencias entre ambientes siendo en general débilmente alcalino con un valor promedio de  $7,4 \pm 0,4$  (Fig. 4.1.4.1c).

Las precipitaciones para el área de estudio durante los meses anteriores (febrero y marzo) fueron elevadas, registrándose las máximas durante febrero ( $350 \text{ mm}^3/\text{mensuales}$ ) y los valores para los 30 días o 10 días previos al muestreo fueron notablemente inferiores (Fig. 2.2.4). La descarga mensual del RdLP fue por debajo de la media histórica calculada desde comienzo del año a la fecha (Fig. 2.2.5).

##### *- Composición de la comunidad de peces*

El primer muestreo de Otoño de 2008, se realizó a principios de Abril, se identificaron 36 especies, algo más del 60% del total registradas para el área, agrupadas en 24 familias y 11 órdenes. Las familias con mayor número de especies fueron Sciaenidae (5) y Characidae (4), seguidas por Clupeidae, Engraulidae, Curimatidae, Heptapteridae y Carangidae, en todos los casos con dos especies cada una, mientras que el resto estuvieron representadas sólo por una especie. El RA y la RSC compartieron 13 especies, mientras que de las 23 restantes, 15 (en su mayoría dulceacuícolas) aparecieron sólo en el RA y 8 (en su mayoría marinas) sólo en la RSC. La riqueza específica promedio por sitio fue de 15 especies, con una presencia máxima de 22 especies en el sitio 3 y un mínimo de 9 en el sitio 7 (Tabla 4.1.4.1).

Se colectaron más de 2000 individuos por hora, con un peso aproximado de 38,5 kg. De la captura total más del 50% de N se capturó en el sitio 8, pero debido a que estuvo representada en su mayoría por individuos de pequeña talla y bajo peso no realizó un gran aporte en términos de W.

En este sentido el sitio que más aportó a la captura fue el sitio 3. Por otra parte los sitios 2 y 7 fueron donde se registraron las menores capturas de N y W respectivamente (Fig. 4.1.4.2). Esta captura, al igual que en campañas anteriores, estuvo dominada por *M. furnieri* en N (86%) como de W (75,7%). *Odontesthes* sp. fue la segunda especie en importancia, con mayor aporte en términos de W (13,1%) que en N (6,5%), seguidas por *B. aurea* y *P. brasiliensis*, aportando entre un 3 a 1%, tanto en N como en W, y *M. ancylodon*, *Mugil* sp. y *P. cromis* sólo considerando los datos de W (Tabla 4.1.4.1).

En los análisis no fueron incluidas *A. pampa*, *C. spilottus*, *D. volitans*, *T. lathami*, *A. facetum*, *E. melanopterus* y *T. lepturus*.

#### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

Al analizar los datos de PA, N o W, se identificaron dos áreas, una Externa y otra Interna, conformadas de diferente manera, dependiendo del tipo de datos utilizado, pero siempre manteniendo el sitio 1, en el área Externa y los sitios 4 y 5 en el área Interna (Fig. 4.1.4.3) y una composición específica característica (Fig. 4.1.4.4).

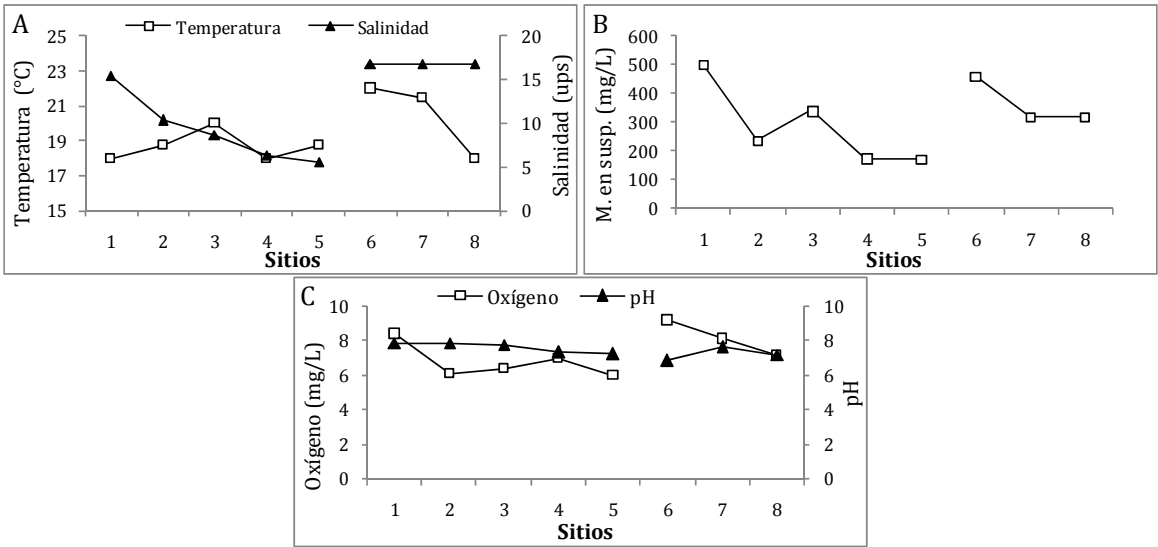
Al analizar los datos de N las áreas identificadas estuvieron compuestas por los sitios 1, 2 y 3 (Externa) y 4 y 5 (Interna), con un porcentaje de similitud promedio del 64,6% y 73,5%, respectivamente y una disimilitud promedio entre áreas del 44,9%. Se determinaron numerosas especies comunes (Tabla 4.1.4.2) y discriminantes en cada área (Tabla 4.1.4.3).

Al analizar los datos de W, el área Externa estuvo formada por los sitios 1 y 2, con una similitud promedio del 65, 1%, mientras que el área Interna reunió a los sitios restantes, con una similitud promedio del 71,1%. En ambos casos se determinaron varias especies comunes en cada área, las que en general se corresponden con las identificadas en relación a N (Tabla 4.1.4.2). La disimilitud promedio entre las áreas fue algo mayor que la obtenida en base a los datos de N. En cuanto a las especies que discriminan cada área (Tabla 4.1.4.3), también se observan diferencias, siendo que varias especies discriminantes del área Externa en base a N pasan a ser del área Interna en base a W, siendo causa básicamente de estos cambios el ordenamiento del sitio 3.

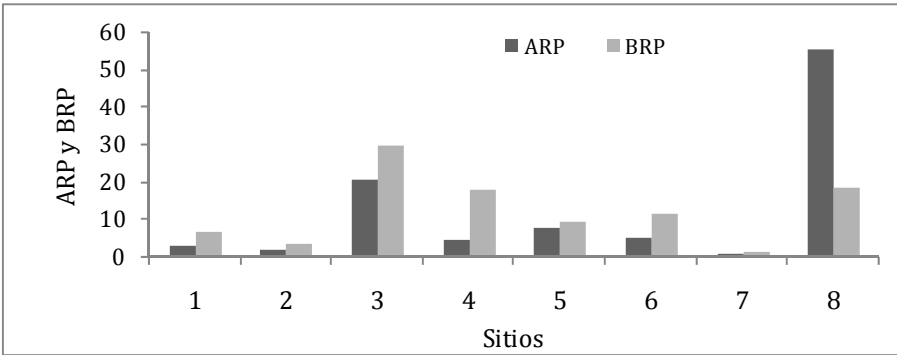
#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

Mediante el análisis de PA se identificó un sólo grupo, determinado por una similitud del 63,1% y compuesto por los tres sitios analizados (Fig. 4.1.4.5A), mientras que con los datos de N y W, se identificaron dos grupos, uno formado por los sitios 6 y 8, agrupados con similitudes > al 60% y con varias especies comunes (Tabla 4.1.4.4) y el segundo representado por el sitio 7 (Fig. 4.1.4.5B y C). La ictiofauna de los grupos identificados en relación a N y W fue particular y estuvo compuesta básicamente por especies estuarinas y marinas en ambos casos (Fig. 4.1.4.6). Se registraron disimilitudes entre los grupos del 46% en relación a N y del 59% en W, mientras que varias fueron las especies que discriminaron el grupo compuesto por los sitios 6 y 8; el sitio 7 se discriminó sólo por *P. brasiliensis* en N y *M. americanus* y *U. brasiliensis* en W (Tabla 4.1.4.5).

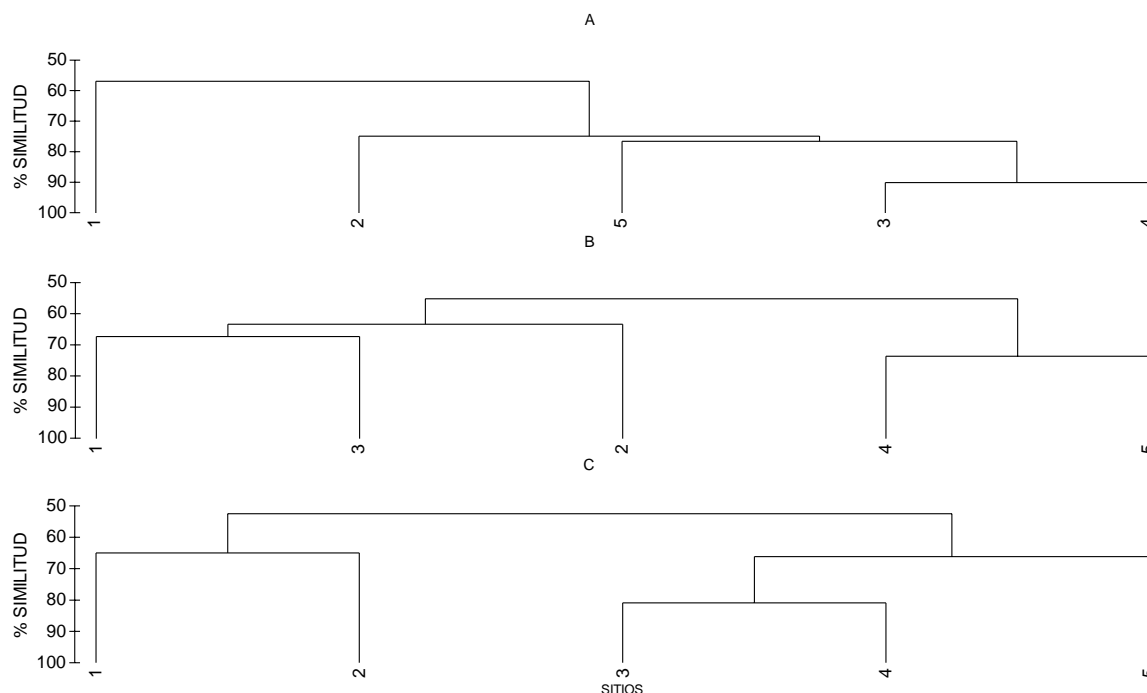




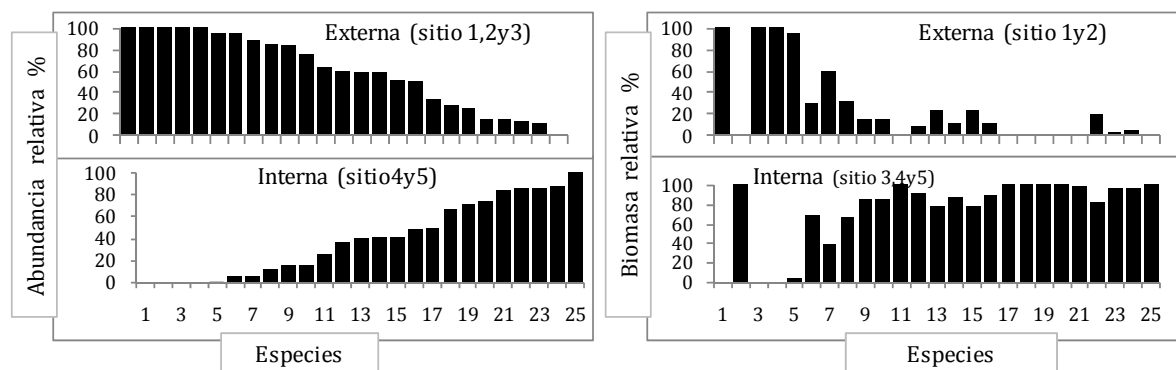
**Figura 4.1.4.1** Variables ambientales medidas durante la primera campaña de Otoño 08, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



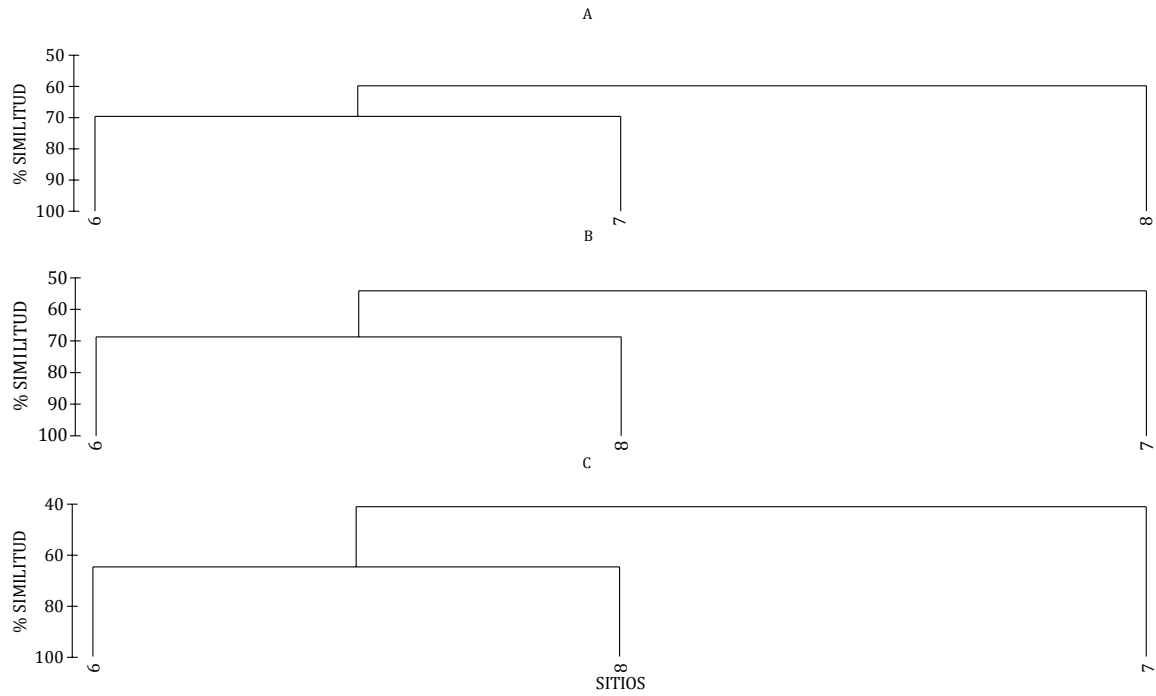
**Figura 4.1.4.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la primera campaña de Otoño 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



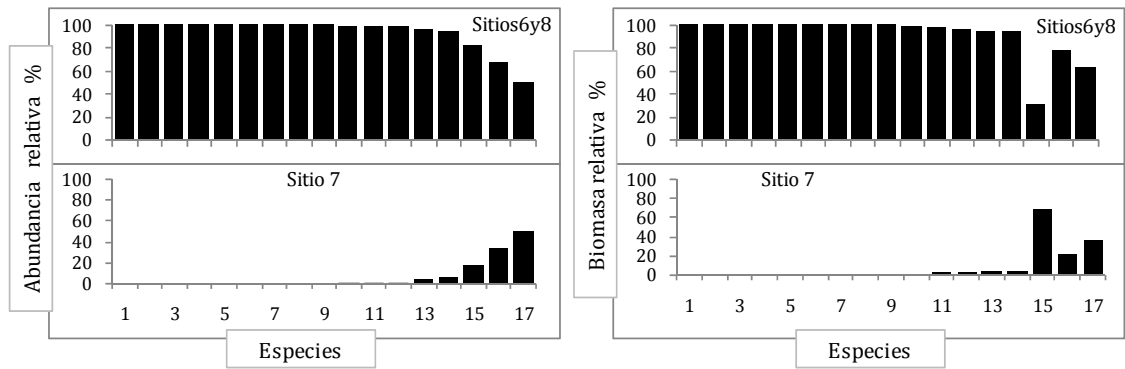
**Figura 4.1.4.3** Análisis CLUSTER de la primera campaña de Otoño 08 para el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.4.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la primera campaña de Otoño 08. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Pomatomus saltatrix*, 3- *Stromateus brasiliensis*, 4- *Prionotus punctatus*, 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Syngnathus folletti*, 7- *Odontesthes* sp., 8- *Macrodon ancylodon*, 9- *Brevoortia aurea*, 10- *Cheirodon interruptus*, 11- *Anchoa mitchilli*, 12- *Micropogonias furnieri*, 13- *Lycengraulis grossidens*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Mugil* sp., 16- *Rhamdia quelen*, 17- *Astyanax eigenmanni*, 18- *Loricariichthys anus*, 19- *Pimelodella laticeps*, 20- *Oligosarcus jenynsii*, 21- *Corydora paleatus*, 22- *Pimelodus albicans*, 23- *Cyphocharax voga*, 24- *Platanichthys platana*, 25- *Jenynsia multidentata*.



**Figura 4.1.4.5** Análisis CLUSTER de la primera campaña de otoño de 2008 para la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.4.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente durante la primera campaña de otoño de 2008. Especies: 1- *Anchoa marinii*, 2- *Mugil* sp., 3- *Jenynsia multidentata*, 4- *Stromateus brasiliensis*, 5- *Oncopterus darwinii*, 6- *Paralichthys orbignyanus*, 7- *Parona signata*, 8- *Pomatomus saltatrix*, 9- *Syngnathus folletti*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Micropogonias furnieri*, 12- *Macrodon ancylodon*, 13- *Pogonias cromis*, 14- *Odontesthes* sp., 15- *Menticirrhus americanus*, 16- *Paralichthys brasiliensis*, 17- *Urophycis brasiliensis*.

**Tabla 4.1.4.1** Especies colectadas durante la primera campaña de Otoño 2008. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,32	0,08	x	x
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,48	0,21	5,43	3,82
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	0,01	0,00	0,02	0,03
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,02	0,02	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Atyanax pampa</i>	0,00	0,00	x	x
		<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	0,01	0,00	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	0,07	0,01	x	x
	Curimatidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,03	0,06	x	x
		<i>Cyphocharax spilotos</i>	0,00	0,00	x	x
		<i>Cyphocharax voga</i>	0,13	1,04	x	x
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	0,19	0,10	x	x
	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,02	0,01	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,07	0,50	x	x
	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	0,02	0,11	x	x
	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,02	0,28	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	x	x	0,01	0,85
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,19	1,87	1,26	1,45
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	5,55	8,63	7,18	22,67
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,08	0,01	0,03	0,01
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	x	x	0,00	0,01
	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,00	0,00	x	x
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	x	x	0,00	0,01
		<i>Trachurus lathami</i>	0,00	0,00	x	x
	Cichlidae	<i>Australoheros facetum</i>	x	x	0,00	0,01
	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	x	x	0,00	0,06
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,00	0,03	0,02	0,35
	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	0,02	0,02	0,01	0,62
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,38	1,72	0,24	3,92
		<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	3,27	1,91	1,22	2,42
		<i>Micropogonias furnieri</i>	88,62	82,13	84,41	61,87
		<i>Pogonias cromis</i>	0,48	1,23	0,14	0,87
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	0,00	0,01	0,00	0,01
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	x	x	0,00	0,99
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,00	0,02
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	0,00	0,02

**Tabla 4.1.4.2** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), durante la primera campaña de Otoño de 2008 en el Río Ajó.

Externa	N(1,2,3) %	W(1,2) %	Interna	N(4,5) %	W(3,4,5) %
<b>Similitud promedio</b>	<b>(64,6)</b>	<b>(65,1)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(73,5)</b>	<b>(71,1)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	37,4	41,5	<i>Micropogonias furnieri</i>	52,7	56,2
<i>Odontesthes sp.</i>	25,4	20,3	<i>Platanichthys platana</i>	11,74	X
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	17,2	15,9	<i>Odontesthes sp.</i>	8,6	8,9
<i>Brevoortia aurea</i>	3,7	X	<i>Corydora paleatus</i>	6,1	X
<i>Macrodon ancylodon</i>	3,6	6,7	<i>Pogonias cromis</i>	5,7	6,1
<i>Mugil sp.</i>	3,6	8,8	<i>Brevoortia aurea</i>	4,3	2,6
			<i>Cyphocharax voga</i>	4,3	5,2
			<i>Mugil sp.</i>	X	5,1
			<i>Rhamdia quelen</i>	X	4,3
			<i>Macrodon ancylodon</i>	X	2,4

**Tabla 4.1.4.3** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de N y W en el Río Ajó durante la primera campaña de otoño de 2008 (vía SIMPER). # sólo en base a N, \* sólo en base a W.

Externa	Interna
<b>Disimilitud Promedio entre las áreas N (44,9%) - W (47,4%)</b>	
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Platanichthys platana</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Corydora paleatus</i>
<i>Brevoortia aurea</i> #	<i>Pogonias cromis</i>
<i>Macrodon ancylodon</i> #	<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Mugil sp.</i> #	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Syngnathus folletti</i> #	<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Cheirodon interruptus</i> #	<i>Rhamdia quelen</i>
	<i>Loricariichthys anus</i>
	<i>Pimelodella laticeps</i> #
	<i>Macrodon ancylodon</i> *
	<i>Mugil sp.</i> *
	<i>Brevoortia aurea</i> *

**Tabla 4.1.4.4** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el porcentaje de aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), y considerando primer campaña realizada en Otoño de 2008 en la ría San Clemente.

Sitios 6y8	N %	W %	Sitio 7
<b>Similitud promedio</b>	<b>(68,8)</b>	<b>(64,8)</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	31,7	53,2	
<i>Odontesthes sp.</i>	23,6	21,6	
<i>Brevoortia aurea</i>	20,3	8,1	
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	12	5,3	
<i>Pogonias cromis</i>	4,8	6,2	
<i>Mugil sp.</i>	4,8	X	

**Tabla 4.1.4.5** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia y biomasa en la ría San Clemente durante la primera campaña de otoño de 2008 (vía SIMPER). # sólo en base a abundancia, \* sólo en base a Biomasa.

Sitios 6y8	Sitio 7
Disimilitud Promedio entre las áreas N (45,8%) - W (58,8%)	
<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i> #
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Menticirrhus americanus</i> *
<i>Mugil sp.</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i> *
<i>Odontesthes sp.</i>	
<i>Macrodon ancylodon</i>	
<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	
<i>Syngnathus folletti</i> #	
<i>Anchoa mitchilli</i> #	
<i>Menticirrhus americanus</i> #	
<i>Paralichthys brasiliensis</i> *	

### Segundo muestreo de Otoño de 2008

#### - Variables ambientales

En esta segunda campaña de otoño se volvieron a evidenciar diferencias de salinidad entre el RA y la RSC, con una media de 8,5 ups  $\pm$  3,9 y 17,1 ups  $\pm$  2, respectivamente. Al igual que la campaña anterior en el RA se observó una variación espacial con un valor máximo en la desembocadura de 14,3 ups y un mínimo de 3,8 ups en la cabecera, mientras que en la RSC también se observó cierta variación (Fig. 4.1.4.7A). La temperatura presentó valores notablemente inferiores a los de la primera campaña, con un promedio de 13,6 °C  $\pm$  0,4 en el RA y de 13 °C  $\pm$  1,3 en la RSC (Fig. 4.1.4.7A). El material en suspensión osciló de un sitio a otro sin un patrón aparente, con un valor promedio en el RA de 305 mg/l  $\pm$  191 y en la RSC de 456 mg/l  $\pm$  190 (Fig. 4.1.4.7B). Al igual que la campaña anterior, el oxígeno disuelto presentó valores algo menores en el RA, donde la media fue de 6,5 mg/l  $\pm$  1,1, que en la RSC, con promedio de 7,5 mg/l  $\pm$  1,3, (Fig. 4.1.4.7C). Por otra parte el pH no presentó diferencias entre ambientes, pero sí con la primera campaña de otoño, siendo débilmente ácido con un valor promedio de 5,4  $\pm$  0,4 (Fig. 4.1.4.7C).

Las precipitaciones del área entre los 10 y 30 días previos al muestreo fueron casi nulas (Fig. 2.2.4), mientras que la descarga mensual del RdIP fue ligeramente superior al promedio mensual histórico calculado (Fig. 2.2.5).

#### - Composición de la comunidad de peces

El segundo muestreo de otoño de 2008 fue llevado a cabo durante el mes de Mayo, y en este caso se capturaron 32 especies, distribuidas en 21 familias y 12 órdenes. La familia Sciaenidae estuvo representada por cinco especies, seguida por Clupeidae y Characidae con tres especies, y Engraulidae, Heptapteridae y Carangidae con dos especies. La riqueza específica promedio capturada fue de 15,2 especies, con una riqueza máxima de 22 obtenida en el RA (sitios 2 y 3), mientras que la menor riqueza ocurrió en el sitio 8 de la RSC. Por otra parte, de las 32 especies registradas, 12 aparecieron en el RA y la RSC, 5 sólo lo hicieron en la RSC y 15 únicamente en el RA. Entre estas últimas se incluyeron especies de los órdenes Characiformes (4 sp.), Siluriformes (5 sp.), Cypriniformes (1 sp.) y Cyprinodontiformes (2 sp.) (Tabla 4.1.4.6).

En esta campaña se registró el mayor número de ejemplares (Fig. 3.1.5 A), siendo en los sitios 3 y 8 donde se registraron las mayores capturas de N, mientras que en los 2 y 5 fueron las colectas más pobres. Asimismo el sitio 3 fue donde se obtuvo la > biomasa (Fig. 4.1.4.8). Al considerar las especies, en cuanto a N, prácticamente la totalidad de la captura estuvo representada por *M. furnieri* (92,2%), y las especies que aportaron en más del 1% fueron *Odontesthes* sp. (3,6%) y *P. brasiliensis* (1,6%). Esta gran abundancia numérica de *M. furnieri* no se reflejó de igual manera en términos de W, ya que a pesar de que fue la especie dominante, el porcentaje en W fue un 20% menor (72,5%). Por otra parte, como en los análisis de N, pero con mayores aportes, *Odontesthes* sp. (8,3%) y *P. brasiliensis* (4,1%) fueron especies importantes *Rhamdia quelen*, *Mugil* sp., *C. voga* y los Scienidos *M.*

*ancyllodon* y *P. cromis* aparecen también con aportes en W mayores al 1% (Tabla 4.1.4.6). En los análisis no se incluyeron *C. orbygnianus*, *C. decemmaculatus* y *T. carolinus*.

- El río Ajó: Estructura de la comunidad

En esta segunda campaña de otoño, los resultados difirieron claramente dependiendo de los datos utilizados, el análisis de PA arrojó el mismo resultado que en la campaña anterior, observándose un área Externa conformada por el sitio 1, y un área Interna, donde quedaron agrupados los sitios restantes (Fig. 4.1.4.9). Sin embargo, al analizar N y W aparecieron diferencias, tanto al comparar con la campaña anterior, como entre los datos de N y W de esta campaña.

El análisis de N determinó 3 áreas, una Externa (compuesta por los sitios 1 y 2), una Media (por sitios 3 y 4) y una Interna (por el sitio 5) (Fig. 4.1.4.9) cada una con una composición de especies característica (Fig. 4.1.4.10). La similitud promedio entre los sitios que forman el área Externa y Media fue superior al 70%, con la presencia de varias especies comunes (Tabla 4.1.4.7). La disimilitud promedio entre las áreas fue algo mayor del 40% en los todos casos (Tabla 4.1.4.8), apareciendo numerosas especies discriminantes asociadas al área Media, mientras que *P. brasiliensis* y *P. albicans* lo fueron para el área Externa y sólo *O. jenynsii* para área Interna (Tabla 4.1.4.9).

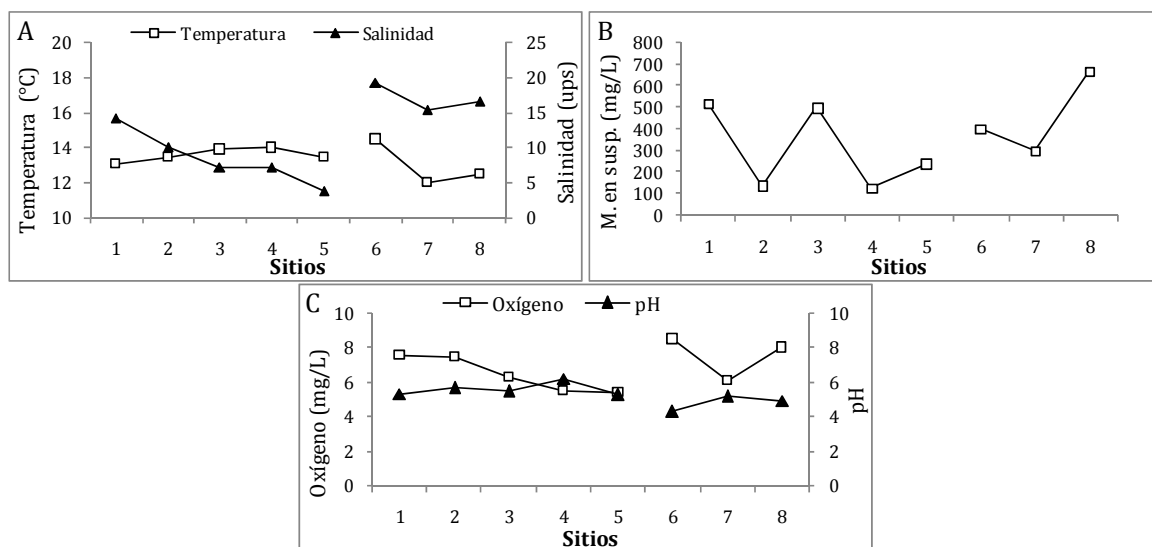
En los análisis de W se agruparon dos sitios (3 y 4) con una similitud mayor del 60% conformando el área Media, mientras que el resto de los sitios no se asociaron entre sí (Fig. 4.1.4.9), y en cada uno se presentó una ictiofauna característica (Fig. 4.1.4.10). Las especies comunes al área Media fueron *M. furnieri* (40,2%), *Odontesthes* sp. (13,4%), *Mugil* sp. (10,7%), *R. quelen* (9,6%), *C. voga* (8,6%), *P. cromis* (4,7%) y *O. jenynsii* (2,9%). La disimilitud promedio entre las áreas osciló entre los 46,2% y 63,2% (Tabla 4.1.4.8) y fue posible discriminar una o más especies para cada área identificada (Tabla 4.1.4.10).

- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

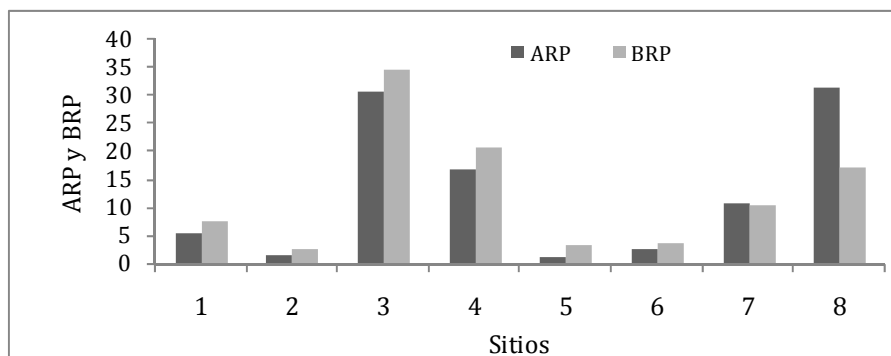
Durante la segunda campaña de otoño y en relación a los datos de PA y N los tres sitios de la RSC se agruparon formando un único grupo con una similitud promedio del 74% y 73,1% (Fig. 4.1.4.11A y B). La ictiofauna de la ría estuvo representada por especies marinas y estuarinas, en donde varias especies resultaron comunes en todo el ambiente (Tabla 4.1.4.11).

El análisis de W determinó un grupo formado por los sitios 7 y 8, que se diferenció del sitio 6, por presentar una composición particular (Fig. 4.1.4.12) y con una similitud del 65,8% y caracterizada por varias especies comunes (vía SIMPER Tabla 4.1.4.12). La disimilitud entre las áreas fue del 45% y cada una resultó discriminada por numerosas especies (Tabla 4.1.4.13).

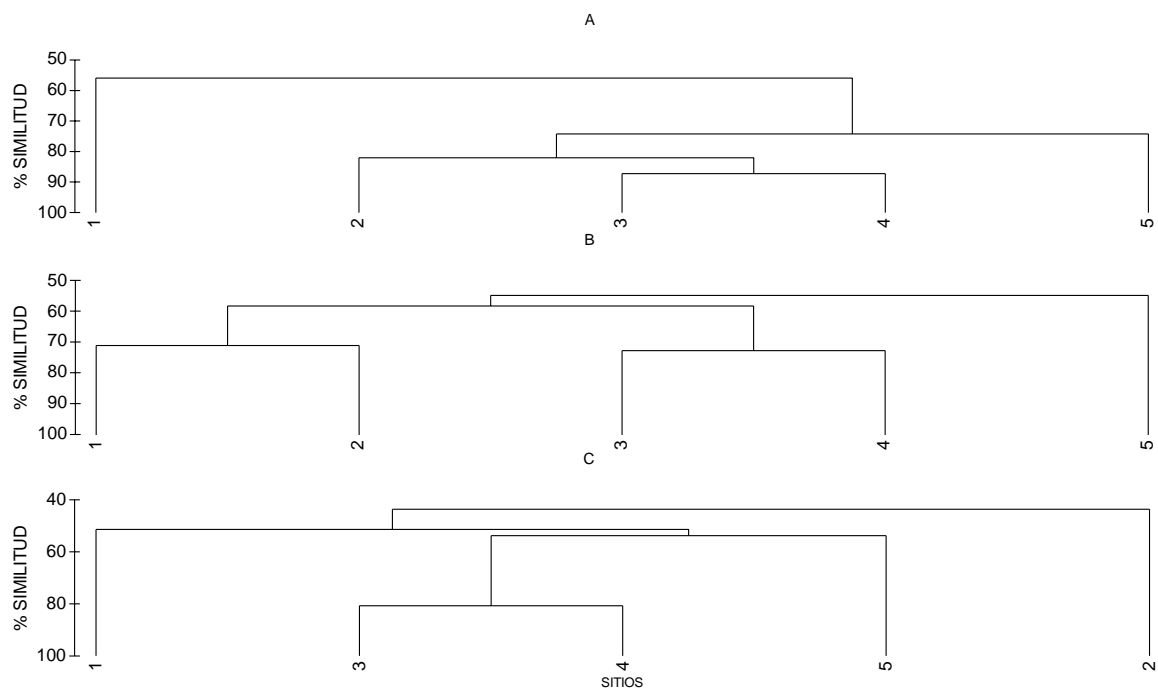




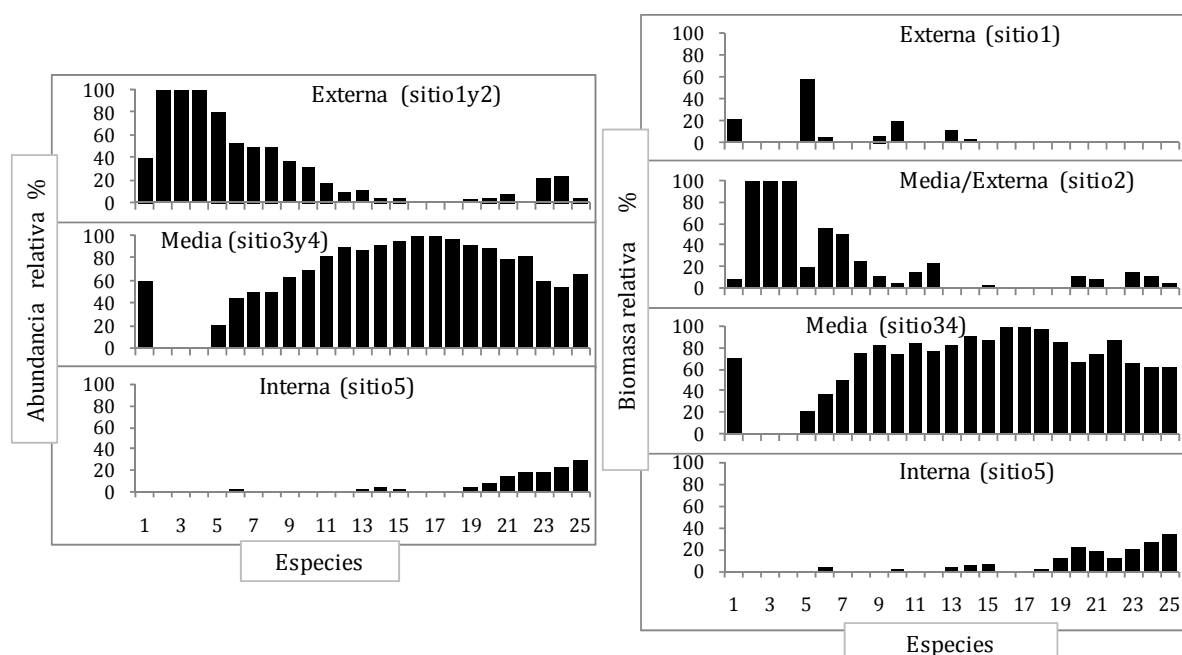
**Figura 4.1.4.7** Variables ambientales medidas durante la segunda campaña de Otoño 08, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



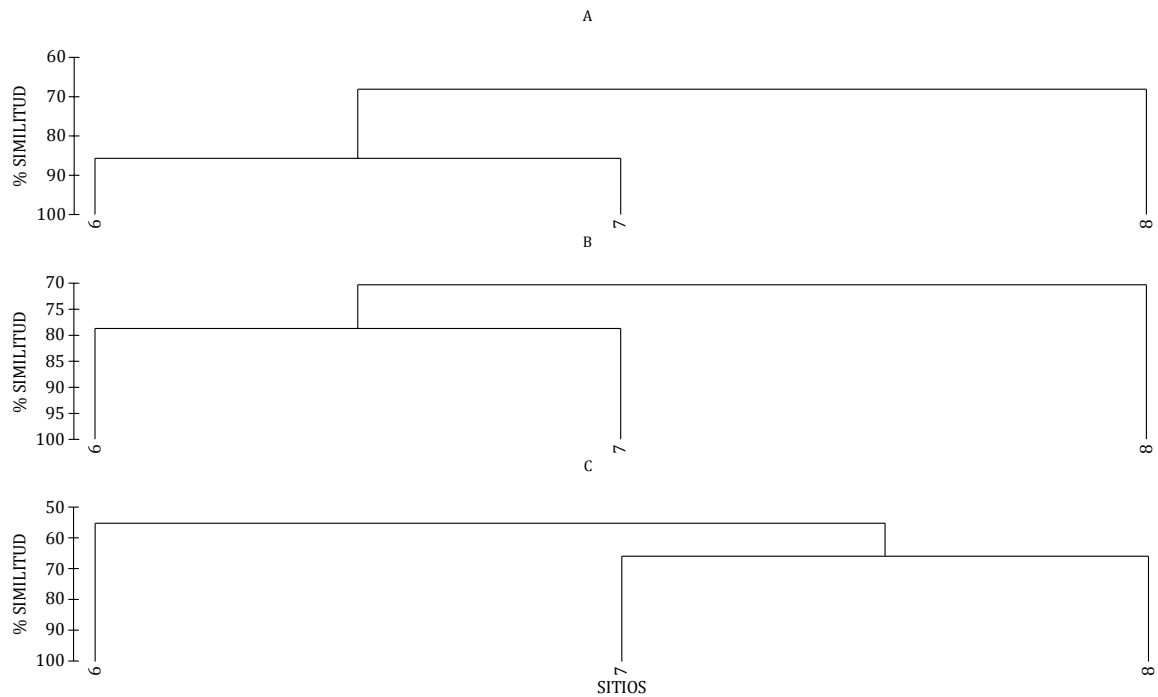
**Figura 4.1.4.8** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de la segunda campaña de Otoño de 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



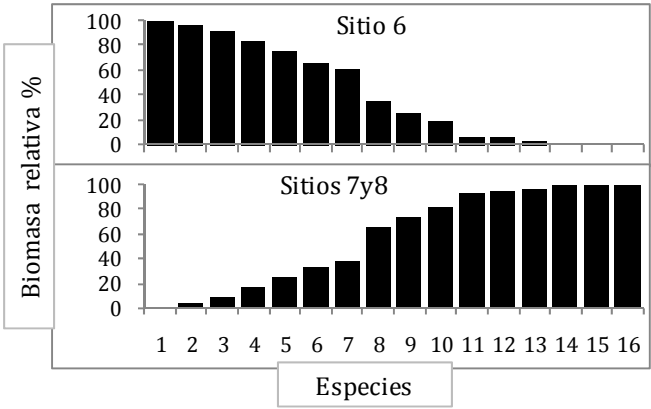
**Figura 4.1.4.9** Análisis CLUSTER de la segunda campaña de Otoño 08 para el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.4.10** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la segunda campaña de Otoño 08. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Prionotus punctatus*, 3- *Pimelodus albicans*, 4- *Cyprinus carpio*, 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Macrodon ancylodon*, 7- *Syngnathus folletti*, 8- *Ramnogaster arcuata*, 9- *Lycengraulis grossidens*, 10- *Odontesthes* sp., 11- *Brevoortia aurea*, 12- *Anchoa mitchilli*, 13- *Micropogonias furnieri*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Mugil* sp., 16- *Jenynsia multidentata*, 17- *Loricariichthys anus*, 18- *Platanichthys platana*, 19- *Rhamdia quelen*, 20- *Cheirodon interruptus*, 21- *Pimelodella laticeps*, 22- *Cyphocharax voga*, 23- *Corydora paleatus*, 24- *Astyanax eigenmanniorum*, 25- *Oligosarcus jenynsii*.



**Figura 4.1.4.11** Análisis CLUSTER en base a la segunda campaña realizada durante el Otoño de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.4.12** Composición de especies de las áreas identificadas en base a biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Otoño 08. Especies: 1- *Platanichthys platana*, 2- *Oncopterus darwinii*, 3- *Macrodon ancylodon*, 4- *Lycengraulis grossidens*, 5- *Paralichthys orbignyanus*, 6- *Syngnathus folletti*, 7- *Parona signata*, 8- *Menticirrhus americanus*, 9- *Odontesthes* sp., 10- *Paralichthys brasiliensis*, 11- *Pogonias cromis*, 12- *Micropogonias furnieri*, 13- *Brevoortia aurea*, 14- *Mugil* sp., 15- *Pomatomus saltatrix*, 16- *Ramnogaster arcuata*.

**Tabla 4.1.4.6** Especies colectadas durante la segunda campaña de Otoño 2008. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Anguilliformes	Congridae	<i>Conger orbignyanus</i>	0,00	0,18	x	x
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster arcuata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
		<i>Platanichthys platana</i>	0,26	0,19	0,00	0,00
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,26	0,12	1,60	1,72
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	0,01	0,02	x	x
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,02	0,03	0,01	0,01
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	1,26	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	0,01	0,01	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	0,12	0,02	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,06	0,49	x	x
	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	0,15	3,76	x	x
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	0,03	0,05	x	x
	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,08	0,10	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,14	3,92	x	x
	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	0,00	0,04	x	x
	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,00	0,15	x	x
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	1,02	4,98	0,33	1,88
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	4,83	9,90	2,14	4,79
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,01	0,00	x	x
	Poeciliidae	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,00	0,00	x	x
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,00	0,00	x	x
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	x	x	0,00	0,00
		<i>Parona signata</i>	x	x	0,25	0,37
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	x	x	0,00	0,05
	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	0,01	0,07	0,10	1,69
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,11	0,22	0,15	3,38
		<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	0,62	0,92	2,79	11,00
		<i>Micropogonias furnieri</i>	91,96	71,70	92,56	74,18
		<i>Pogonias cromis</i>	0,28	1,88	0,05	0,48
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,00	0,43
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	0,00	0,02

**Tabla 4.1.4.7** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia (N)**, durante la segunda campaña de Otoño de 2008 en el Río Ajó.

Externa (Sitios 12)		Media (Sitios 34)		Interna (Sitio 5)
	%		%	
<b>Similitud promedio</b>	<b>(71,1)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(72,7)</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	41	<i>Micropogonias furnieri</i>	32,8	
<i>Odontesthes sp.</i>	27,9	<i>Odontesthes sp.</i>	15,6	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	18,9	<i>Platanichthys platana</i>	9,2	
<i>Mugil sp.</i>	5,4	<i>Mugil sp.</i>	7	
		<i>Pogonias cromis</i>	6,2	
		<i>Rhamdia quelen</i>	4,9	
		<i>Cyphocharax voga</i>	4,6	
		<i>Brevoortia aurea</i>	3,8	
		<i>Cheirodon interruptus</i>	3,8	
		<i>Macrodon ancylodon</i>	3,1	

**Tabla 4.1.4.8** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas en el Río Ajó durante la segunda campaña de otoño de 2008, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M/E: área Media/Externa, M: área Media, I: área Interna.

N	E	M	I	W	E	M/E	M	I
E	X			E	X			
M	41,7	X		M/E	50,3	X		
I	43,5	46,9	X	M	47,6	63,2	X	
				I	50,4	48,5	46,2	X

**Tabla 4.1.4.9** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) en el Río Ajó durante la segunda campaña de otoño de 2008 (vía SIMPER).

Externa (Sitios 12)	Media (Sitios 34)	Interna (Sitio 5)
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Platanichthys platana</i>	
	<i>Mugil sp.</i>	
	<i>Pogonias cromis</i>	
	<i>Cyphocharax voga</i>	
	<i>Rhamdia quelen</i>	
	<i>Cheirodon interruptus</i>	
	<i>Brevoortia aurea</i>	
	<i>Odontesthes sp.</i>	
	<i>Pimelodella laticeps</i>	
	<i>Macrodon ancylodon</i>	
	<i>Corydora paleatus</i>	
	<i>Jenynsia multidentata</i>	
	<i>Anchoa marinii</i>	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	
	<i>Menticirrhus americanus</i>	
	<i>Loricariichthys anus</i>	

**Tabla 4.1.4.10** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó durante la segunda campaña de otoño de 2008 (vía SIMPER).

Externa (sitio 1)	Media/Externa (sitio 2)	Media (Sitios 34)	Interna (Sitio 5)
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Pimelodus albicans</i> <i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Micropogonias furnieri</i> <i>Platanichthys platana</i> <i>Mugil sp.</i> <i>Pogonias cromis</i> <i>Cyphocharax voga</i> <i>Rhamdia quelen</i> <i>Brevoortia aurea</i> <i>Odontesthes sp.</i> <i>Pimelodella laticeps</i> <i>Corydora paleatus</i> <i>Menticirrhus americanus</i> <i>Loricariichthys anus</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>

**Tabla 4.1.4.11** Porcentaje de similitud promedio del área identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes al área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el % de aporte a la similitud, en base a **abundancia** (N), y considerando la 2<sup>da</sup> campaña de Otoño de 2008 en la ría San Clemente.

N	
Sitio 6,7,8	%
<b>Similitud promedio</b>	<b>(73,1)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	35,8
<i>Odontesthes sp.</i>	20,1
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	17,3
<i>Brevoortia aurea</i>	12,2
<i>Parona signata</i>	4,6

**Tabla 4.1.4.12** Porcentaje de similitud promedio del área identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes al área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el % de aporte a la similitud, en base a **biomasa** (W), y considerando la 2<sup>da</sup> campaña de Otoño de 2008 en la ría San Clemente.

W	
Sitio 6	Sitio 7,8
	%
	<b>Similitud promedio</b>
	<b>(65,8)</b>
	<i>Micropogonias furnieri</i>
	55,1
	<i>Odontesthes sp.</i>
	15,1
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>
	9,8
	<i>Mugil sp.</i>
	7,6
	<i>Brevoortia aurea</i>
	5,3

**Tabla 4.1.4. 13** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente al analizar la 2<sup>da</sup> campaña de otoño de 2008 en conjunto (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitio 7,8
<b>Disimilitud Promedio entre áreas W (44,9%)</b>	
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Parona signata</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Oncopterus darwinii</i>	<i>Pogonias cromis</i>
	<i>Odontesthes sp.</i>
	<i>Pomatomus saltatrix</i>

### *Otoños analizados en conjuntos*

#### *- Composición de la comunidad de peces*

Al analizar las dos campañas de otoño se registraron 41 especies, distribuidas en 27 familias y 13 órdenes. La familia Scianidae resultó la más diversa con 5 especies, seguida por Characidae con 4 y Clupeidae y Carangidae con 3. De las 23 familias restantes, sólo Engraulidae, Curimatidae y Heptapteridae, estuvieron representadas por dos especies, mientras que las restantes por sólo una.

La riqueza específica promedio calculada a partir de las especies que ocurrieron en cada sitio, fue de 18,9 especies, siendo el sitio 3 el más diverso con 24 y el sitio 8 el menos diverso con 12 especies. Por otra parte, de las 41 especies registradas, 16 fueron colectadas en ambos ambientes (RA y RSC), 9 sólo en la RSC, la mayoría de estas últimas típicamente marinas, y 16 sólo en el RA, de las cuales 12 fueron representantes de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Cypriniformes, y las restantes fueron especies marinas asociadas a los sitios externos del RA.

#### *- El río Ajó: Estructura de la comunidad*

Al analizar los datos de PA, N y W de los dos muestreos de otoño en conjunto, se observó que las áreas identificadas en el primer muestreo (Externa, Media o Interna), se agrupan con sus semejantes del segundo muestreo (ver CLUSTERS de la Fig. 4.1.4.13). Identificándose en base a PA dos áreas, una Externa (formada por los sitios 1 de ambas campañas) y una Interna (formada por todos los sitios restantes). En relación a N tres áreas, una Externa (formada por los sitios 1a, 1b, 2a, 2b y 3a), una Media (por los sitios 3b y 4b) y una Interna (por los sitios 4a y 5a y 5b). Finalmente en relación a W se determinaron cuatro áreas, Externa (conformada por los sitios 1 de ambos muestreos), Media/Externa (por los sitios 2 de ambos muestreos), Media/Interna (por los sitios 3 y 4 de ambos muestreos) e Interna (por los sitio 5 de ambos muestreos). Las áreas identificadas presentaron una composición característica (Fig. 4.1.4.14), con numerosas especies comunes a cada área, y promedios de similitud entre 65,7% y 78,1% (Tablas 4.1.4.14 y 4.1.4.15).

Los porcentajes de disimilitud promedio calculados entre las áreas identificadas (vía SIMPER) variaron entre 41,5% y 56,5% (Tabla 4.1.4.16), y se identificaron 2 o más especies discriminantes por área ya sea en relación a N o W (Tablas 4.1.4.17 y 4.1.4.18).

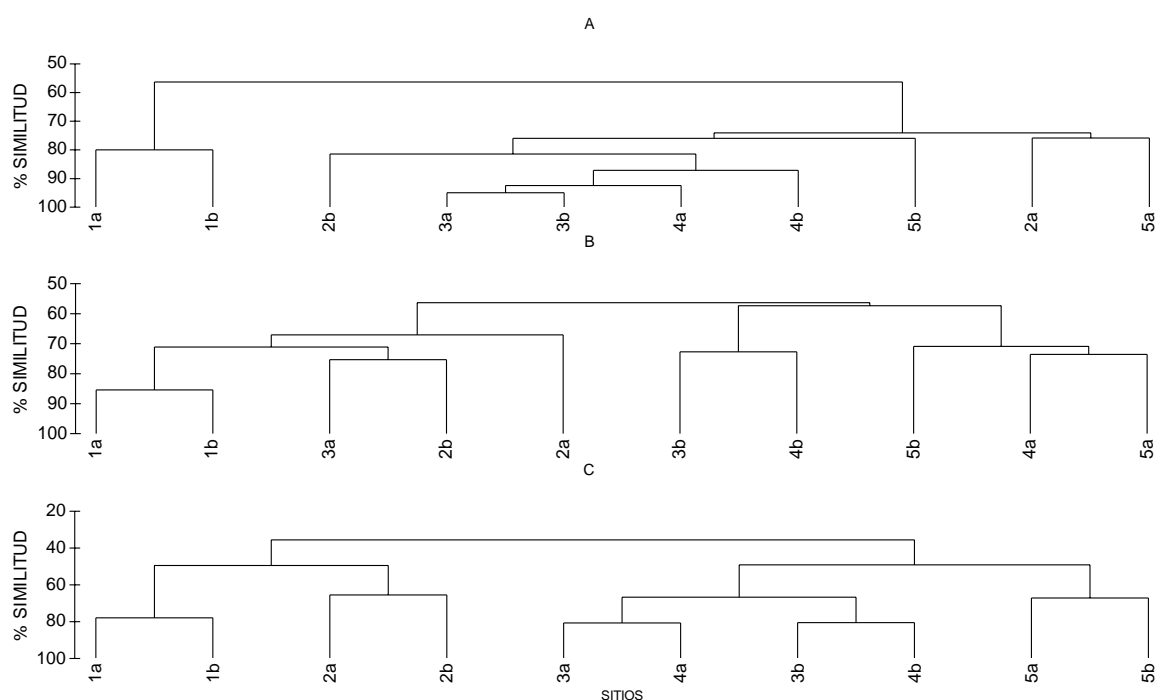
#### *- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad*

Analizando las dos campañas se obtuvieron diferentes agrupamientos dependiendo de los datos utilizados, con los de PA, se determinó que todos los sitios formaron un sólo grupo, con una similitud promedio de 68,3% (Fig. 4.1.4.15A).

Los análisis en relación a N determinaron un gran grupo, con un similitud promedio de 72,9%, en el cual se asocian todos los sitios menos el 7a (Fig. 4.1.4.15B). Este grupo está representado por la totalidad de las especies capturadas en las dos campañas, y muchas de ellas con presencia exclusiva con respecto al sitio 7a (Fig. 4.1.4.16). Al mismo tiempo estuvo caracterizado por varias

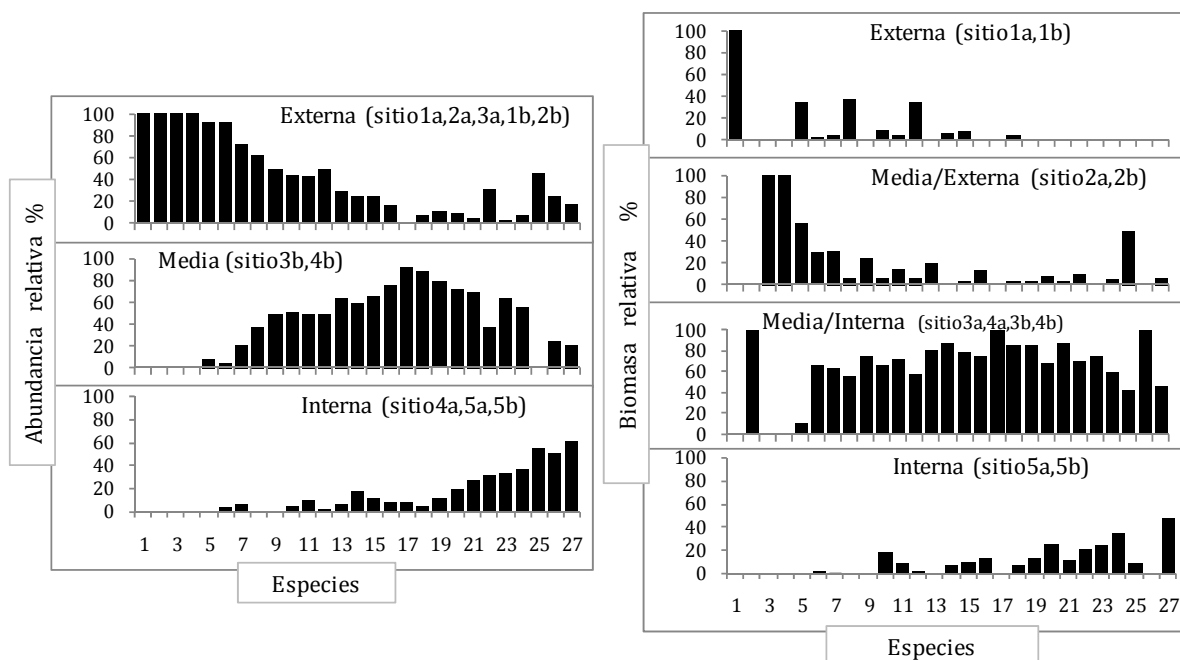
especies comunes y discriminantes (Tabla 4.1.4.19 y 4.1.4.22), mientras que el sitio 7a estuvo discriminado sólo por *U. brasiliensis*.

En los análisis de W se identificaron dos grupos, uno formado por los sitios 6a, 6b y 7b, y otro por los sitios 8 de los dos muestreos, mientras que el sitio 7a quedó excluido (Fig. 4.1.4.15C). En ambos grupos se determinó una ictiofauna particular (Fig. 4.1.4.16) con varias especies comunes a cada grupo y con similitudes promedio > 70% (vía SIMPER, Tabla 4.1.4.20). Por otra parte las disimilitudes promedio calculadas entre estos grupos fueron entre 43,2% y 63,3% (Tabla 4.1.4.21), determinándose sólo una especie discriminante en el grupo representado por el sitio 7a y más de una en los otros dos (Tabla 4.1.4.23).

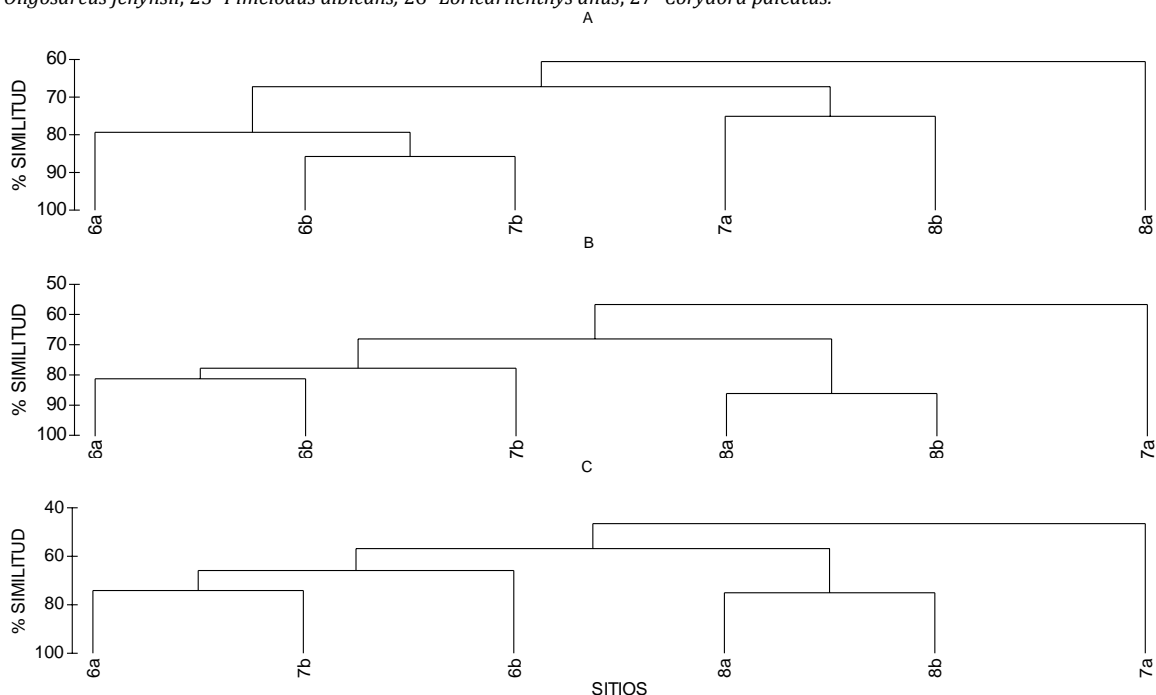


**Figura 4.1.4.13** Análisis CLUSTER en base a las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

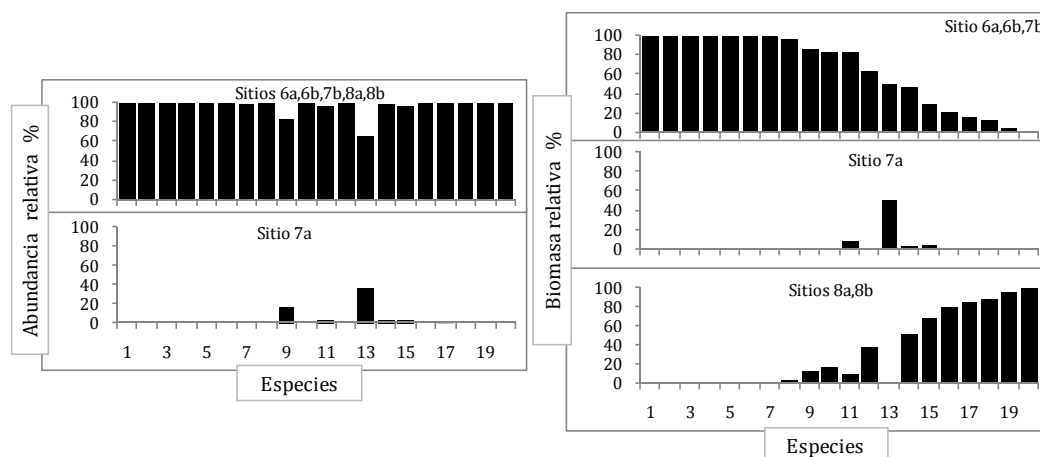




**Figura 4.1.4.14** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas realizadas en Otoño 08. Especies: 1- *Stromateus brasiliensis*, 2- *Pomatomus saltatrix*, 3- *Prionotus punctatus*, 4- *Cyprinus carpio*, 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Syngnathus folletti*, 7- *Macrodon ancylodon*, 8- *Menticirrhus americanus*, 9- *Ramnogaster arcuata*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Lycengraulis grossidens*, 12- *Odontesthes* sp., 13- *Anchoa mitchilli*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Micropogonias furnieri*, 16- *Cheirodon interruptus*, 17- *Jenynsia multidentata*, 18- *Mugil* sp., 19- *Rhamdia quelen*, 20- *Pimelodella laticeps*, 21- *Platanichthys platana*, 22- *Astyanax eigenmanniorum*, 23- *Cyphocharax voga*, 24- *Oligosarcus jenynsii*, 25- *Pimelodus albicans*, 26- *Loricariichthys anis*, 27- *Corydora paleatus*.



**Figura 4.1.4.15** Análisis CLUSTER en base a las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.



**Figura 4.1.4.16** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar las campañas realizadas en Otoño 08. Especies: 1- *Lycengraulis grossidens*, 2- *Stromateus brasiliensis*, 3- *Oncopterus darwinii*, 4- *Paralichthys orbignyanus*, 5- *Ramnogaster arcuata*, 6- *Platanichthys platana*, 7- *Macrodon ancylodon*, 8- *Parona signata*, 9- *Menticirrhus americanus*, 10- *Syngnathus folletti*, 11- *Paralonchurus brasiliensis*, 12- *Anchoa marinii*, 13- *Urophycis brasiliensis*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Odontesthes* sp., 16- *Micropogonias furnieri*, 17- *Brevoortia aurea*, 18- *Pomatomus saltatrix*, 19- *Mugil* sp., 20- *Jenynsia multidentata*. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

**Tabla 4.1.4.14** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia (N)** y considerando las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en el Río Ajó. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,2a,3a,1b,2b) %		Media (Sitios 3b,4b)		Interna (Sitios 4a,5a,5b) %	
Similitud promedio (71,3)		Similitud promedio (72,7)		Similitud promedio (71,7)	
<i>Micropogonias furnieri</i>	37,2	<i>Micropogonias furnieri</i>	32,8	<i>Micropogonias furnieri</i>	53,4
<i>Odontesthes</i> sp.	25,9	<i>Odontesthes</i> sp.	15,6	<i>Odontesthes</i> sp.	9,7
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	17,9	<i>Platanichthys platana</i>	9,2	<i>Cyphocharax voga</i>	7
<i>Mugil</i> sp.	4,3	<i>Mugil</i> sp.	7	<i>Pogonias cromis</i>	6
<i>Brevoortia aurea</i>	4,1	<i>Pogonias cromis</i>	6,2	<i>Platanichthys platana</i>	5,6
<i>Macrodon ancylodon</i>	3,7	<i>Rhamdia quelen</i>	4,9	<i>Corydora paleatus</i>	4,6
		<i>Cyphocharax voga</i>	4,6	<i>Mugil</i> sp.	4
		<i>Brevoortia aurea</i>	3,8		
		<i>Cheirodon interruptus</i>	3,5		
		<i>Macrodon ancylodon</i>	3,1		

**Tabla 4.1.4.15** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **biomasa (W)** y considerando las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en el Río Ajó. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,1b) %		M/E (Sitios 2a,3b)		M/I (Sitios 3a,4a,3b,4b) %		Interna (Sitios 5a,5b) %	
Similitud promedio (78,1)		Similitud promedio (65,7)		Similitud promedio (76,3)		Similitud promedio (67,3)	
<i>Micropogonias furnieri</i>	40,9	<i>Micropogonias furnieri</i>	32	<i>Micropogonias furnieri</i>	50,1	<i>Micropogonias furnieri</i>	42,8
<i>Odontesthes</i> sp.	29,5	<i>Odontesthes</i> sp.	17,9	<i>Odontesthes</i> sp.	11,8	<i>Cyphocharax voga</i>	17,2
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	12,8	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	11,9	<i>Mugil</i> sp.	8,7	<i>Odontesthes</i> sp.	11
<i>Mugil</i> sp.	5,9	<i>Macrodon ancylodon</i>	9,6	<i>Pogonias cromis</i>	6,3	<i>Pogonias cromis</i>	7,7
<i>Pogonias cromis</i>	5,2	<i>Mugil</i> sp.	9,1	<i>Rhamdia quelen</i>	5,2	<i>Rhamdia quelen</i>	6,2
		<i>Pimelodus albicans</i>	6	<i>Cyphocharax voga</i>	4,6	<i>Mugil</i> sp.	5,1
		<i>Rhamdia quelen</i>	5,1	<i>Macrodon ancylodon</i>	2,8	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	4
				<i>Brevoortia aurea</i>	1,8		

**Tabla 4.1.4.16** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar las dos campañas de otoño de 2008 en conjunto, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M/E: área Media/Externa, M: área Media, M/I: área Media/Interna, I: área Interna.

N	E	M	I	W	E	M/I	M/I	I
E	X			E	X			
M	42,8	X		M/E	41,5	X		
I	44,3	42,7	X	M/I	45,8	56,5	X	
				I	45,3	48,1	41,6	X

**Tabla 4.1.4.17** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas de otoño de 2008 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,2a,3a,1b,2b)	Media (Sitios 3b,4b)	Interna (Sitios 4a,5a,5b)
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Corydora paleatus</i>
<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
	<i>Mugil sp.</i>	
	<i>Platanichthys platana</i>	
	<i>Cyphocharax voga</i>	
	<i>Pogonias cromis</i>	
	<i>Rhamdia quelen</i>	
	<i>Brevoortia aurea</i>	
	<i>Cheirodon interruptus</i>	
	<i>Pimelodella laticeps</i>	
	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	
	<i>Macrodon ancylodon</i>	
	<i>Jenynsia multidentata</i>	
	<i>Anchoa marinii</i>	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	
	<i>Menticirrhus americanus</i>	

**Tabla 4.1.4.18** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas de otoño de 2008 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,1b)	M/E (Sitios 2a,2b)	M/I (Sitios 3a,4a,3b,4b)	Interna (Sitios 5a,5b)
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Cyphocharax voga</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Corydora paleatus</i>
	<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Mugil sp.</i>	
		<i>Pogonias cromis</i>	
		<i>Platanichthys platana</i>	
		<i>Loricariichthys anus</i>	
		<i>Brevoortia aurea</i>	

**Tabla 4.1.4.19** Porcentaje de similitud promedio del grupo identificado mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes al grupo (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el porcentaje de aporte a la similitud, en base a **abundancia** (N), y considerando las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en la ría San Clemente. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitio 6a,8a,6b,7b,8b	%	Sitio 7a
<u>Similitud promedio</u>	<u>(72,9)</u>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	34,8	
<i>Odontesthes sp.</i>	21	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	15,3	
<i>Brevoortia aurea</i>	15	
<i>Mugil sp.</i>	4,1	

**Tabla 4.1.4.20** Porcentajes de similitud promedio de los grupos identificados mediante el análisis CLUSTER, y las respectivas especies comunes a cada grupo (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **biomasa** (W), y considerando las dos campañas realizadas durante el Otoño de 2008 en la ría San Clemente. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

		W		
Sitios 6a,6b,7b	%	Sitio 7a	Sitios 8a,8b	%
<u>Similitud promedio</u>	<u>(71,7)</u>		<u>Similitud promedio</u>	<u>(78,1)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	35		<i>Micropogonias furnieri</i>	56,6
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	16,2		<i>Odontesthes sp.</i>	14,2
<i>Odontesthes sp.</i>	14,6		<i>Brevoortia aurea</i>	12,3
<i>Macrodon ancylodon</i>	12,2		<i>Mugil sp.</i>	10,7
<i>Menticirrhus americanus</i>	6,7			
<i>Brevoortia aurea</i>	3,8			
<i>Pogonias cromis</i>	3,6			

**Tabla 4.1.4.21** Porcentaje de disimilitud promedio entre grupos identificados en la ría San Clemente mediante el análisis de **biomasa** (W) de las dos campañas realizadas en Otoño de 2008 (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

W	6a,6b,7b	7a	8a,8b
6a,6b,7b	<b>X</b>		
7a	47	<b>X</b>	
8a,8b	43,2	63,3	<b>X</b>

**Tabla 4.1.4.22** Especies discriminantes de los grupos identificados en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente al analizar las dos campañas de otoño de 2008 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitio 6a,8a,6b,7b,8b	Sitio 7a
<b>Disimilitud Promedio entre áreas N (43,5%)</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>
<i>Brevoortia aurea</i>	
<i>Mugil sp.</i>	
<i>Odontesthes sp.</i>	
<i>Macrodon ancylodon</i>	
<i>Parona signata</i>	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	
<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Menticirrhus americanus</i>	
<i>Syngnathus folletti</i>	

**Tabla 4.1.4.23** Especies discriminantes de los grupos identificados en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente al analizar las dos campañas de otoño de 2008 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitios 6a,6b,7b	Sitio 7a	Sitios 8a,8b
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>		<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>		<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Parona signata</i>		<i>Mugil sp.</i>
<i>Pogonias cromis</i>		<i>Pomatomus saltatrix</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>		
<i>Oncopeltus darwinii</i>		
<i>Pomatomus saltatrix</i>		

#### 4.1.5 Invierno 2008

A lo largo de esta estación del año sucedió lo mismo que en el otoño de 2008, siendo que se realizaron dos campañas, una a principios del invierno y otra a fines del mismo. Por lo que se procedió al análisis por separados de las campañas, y finalmente se las trato de manera conjunta.

##### *Primer muestreo de Invierno de 2008*

##### *- Variables ambientales*

El área de estudio presentó marcadas diferencias espaciales, dentro de cada ambiente, tanto de salinidad como de temperatura, registrándose los valores más bajos de salinidad y más elevados de temperatura en los sitios más internos, y lo inverso en los sitios más externos de cada ambiente (Fig. 4.1.5.1A). Lo mismo sucedió con respecto a material en suspensión a nivel del RA, que registró un valor máximo en el sitio 1 y un drástico descenso hacia los sitios más internos; mientras que en la RSC los valores variaron ampliamente sin un orden continuo (Fig. 4.1.5.1B). Por otra parte, en lo que respecta al oxígeno disuelto no se observaron grandes diferencias entre ambos ambientes, siendo el valor promedio del RA de  $7,4 \text{ mg/l} \pm 1,2$ , y de la RSC fue de  $6,9 \text{ mg/l} \pm 1,7$  (Fig. 4.1.5.1C); mientras que el pH presentó una media en el RA de  $6 \pm 0,3$  y en la RSC de  $5,1 \pm 0,7$  (Fig. 4.1.5.1C).

Las precipitaciones sobre el área de estudio estuvieron presentes al tener en cuenta las ocurridas con un mes de anticipación al muestreo (39mm/30 días), pero no al considerar los 10 días anteriores (Fig. 2.2.4). El caudal medio mensual del RdIP correspondiente al mes de muestreo estuvo apenas por debajo del caudal medio promedio mensual histórico calculado (Fig. 2.2.5).

##### *- Composición de la comunidad de peces*

Durante esta campaña se colectaron e identificaron 31 especies, las cuales se distribuyeron en 20 familias y 13 órdenes. En lo que a riqueza específica se refiere, la familia Sciaenidae contó con 6 especies y resultó la más diversa, seguida por Characidae y Clupeidae con 3 especies, Curimatidae y Heptapteridae con 2 especies cada una. Las 15 familias restantes presentaron sólo una especie. En esta campaña por primera vez se encuentra un Characiformes (*C. interruptus*) en la RSC, que junto con otras 11 especies, son las que aparecieron en ambos ambientes. Mientras que fueron 9 las especies que sólo aparecieron en la RSC de manera exclusiva y 10 las especies que lo hicieron en el RA (Tabla 4.1.5.1). Asimismo, en el RA ocurrieron los muestreos con mayor y menor riqueza específica, con un total de 16 especies en el sitio 3 y 9 en los sitios 1 y 2 respectivamente.

En términos de abundancia, se colectaron por encima de 2000 ejemplares por hora de pesca, los que representaron cerca de 12 kg. En el sitio 1 fue donde se obtuvo el mayor porcentaje de captura ya sea en base a N o W, mientras que los que menos aportaron a la captura total fueron el sitio 2 y el 5, con la salvedad de que en el sitio 5, la presencia de especies con tallas grandes hizo que tenga un aporte intermedio en base a W (Fig. 4.1.5.2). Con respecto a las especies, la dominante, como en la

mayoría de los casos fue *M. furnieri*, sin embargo en esta oportunidad el porcentaje fue notoriamente más bajo en términos de W que en N (41,2% y 72,9% respectivamente). Del porcentaje restante de W (aproximadamente un 60%) la mitad fue de *Odontesthes* sp. (29,2%) y en menor medida aparecieron *Mugil* sp. (7,1%), *C. voga* (6,8%) y *P. cromis* (6%). En lo que respecta a N aparece también *Odontesthes* sp. (19%) como segunda especie en importancia, seguida por *Mugil* sp. (3,2%) y *B. aurea* (1,6%) (Tabla 4.1.5.1).

Del total de las especies capturadas, *A. pampa*, *C. spilottus* y *Porichthys porosissimus* no fueron incluidas en los análisis.

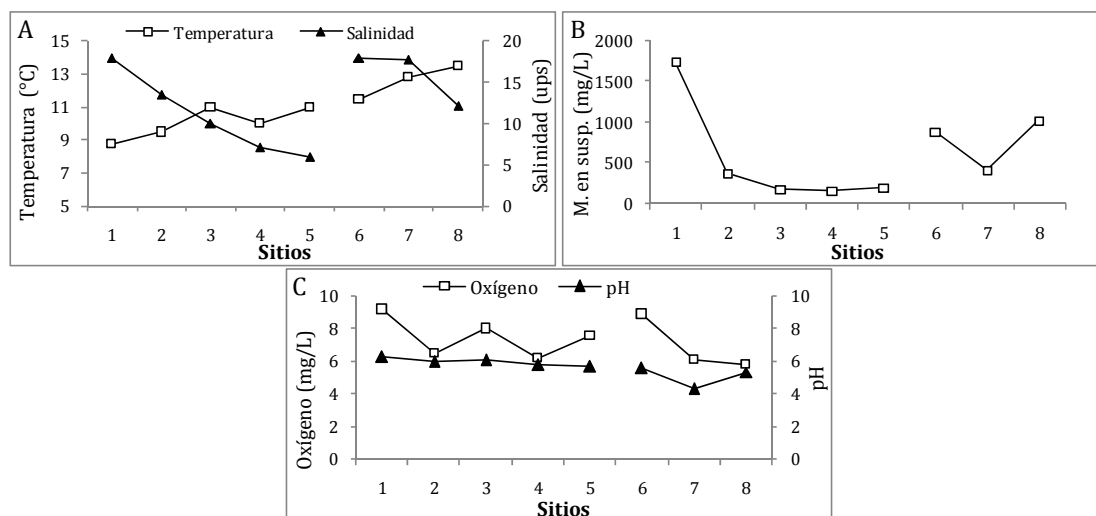
#### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

En este primer muestreo de invierno se obtuvieron diferentes ordenamientos de los sitios de muestreo, dependiendo del tipo de datos utilizados (Fig. 4.1.5.3). En base a PA se conformaron dos áreas, una Externa, compuesta por el sitio 1, y otra Interna compuesta por los sitios restantes. Al analizar las N se identificaron tres áreas, la Externa, la Media y la Interna (Tabla 4.1.5.2), finalmente en función de W se obtuvieron 4 áreas, donde sólo una, el área Media/Interna estuvo conformada por más de un sitio (sitios 3 y 4), que se agruparon bajo una similitud promedio de 70,5% y donde *Odontesthes* sp. (25,6%), *M. furnieri* (25,1%), *R. quelen* (11,3%), *P. cromis* (9,4%), *Mugil* sp. (8,1%), *C. voga* (7,5%) y *O. jenynsii* (5,7%), aparecieron como especies comunes al área.

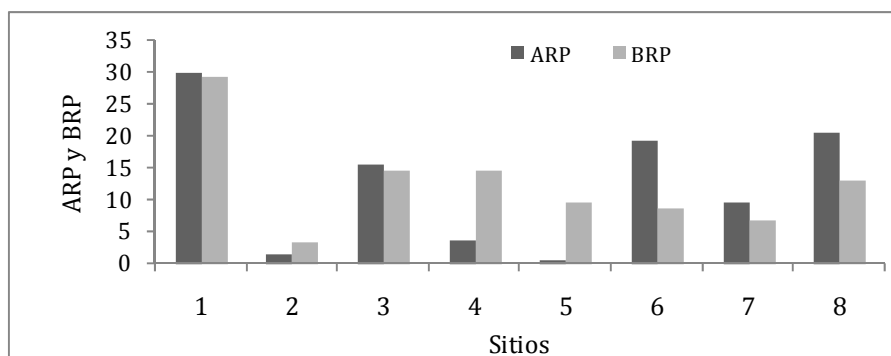
En cada caso se presentó una distribución de especies característica en cada área, con la presencia mayoritaria de especies de abolengo marino en el área Externa, dulceacuícolas en el área Interna, y estuarinas ocupando todo el ambiente (Fig. 4.1.5.4). La disimilitud promedio calculada, ya sea analizando datos de N como en W (vía SIMPER) se dio entre un rango de valores comprendido entre 40% y 77,7% (Tabla 4.1.5.3), siendo posible determinar una o más especies discriminantes por área (Tabla 4.1.5.4 y 4.1.5.5).

#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

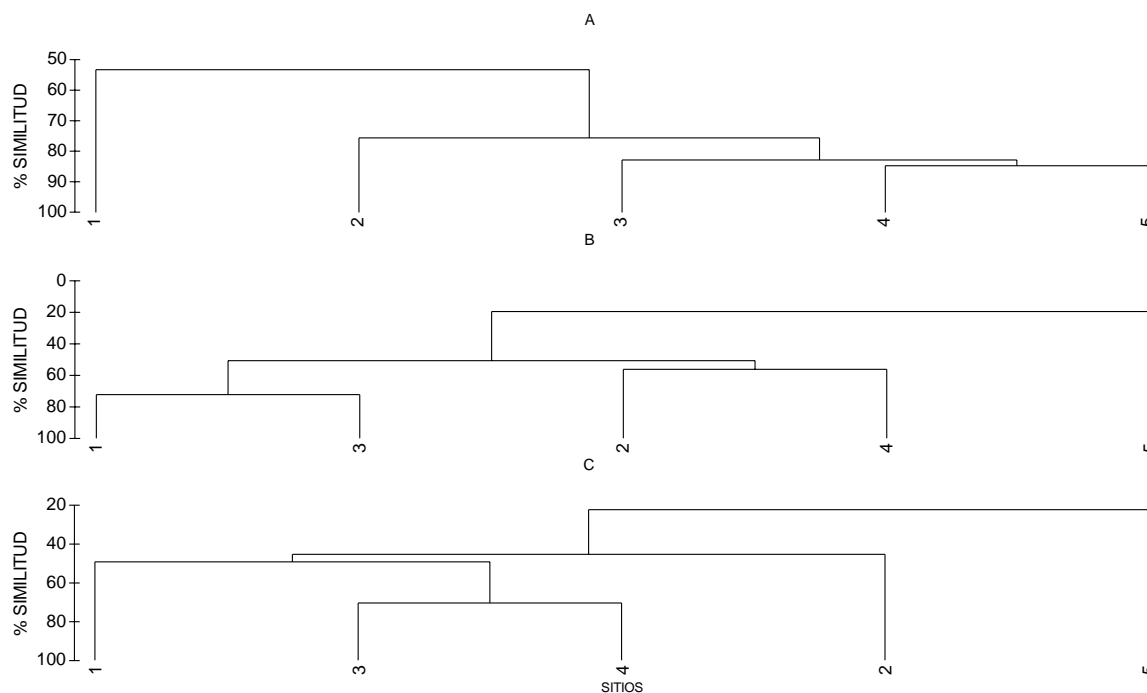
En este ambiente los análisis determinaron que ya al analizar la ictiofauna en base a PA, N o W, todos los sitios muestreados presentaron una similitud > al 60%, conformando así una única área (Fig. 4.1.5.5) compuesta por 20 especies con *M. furnieri* y *Odontesthes* sp. como principales especies comunes al área (Tabla 4.1.5.6).



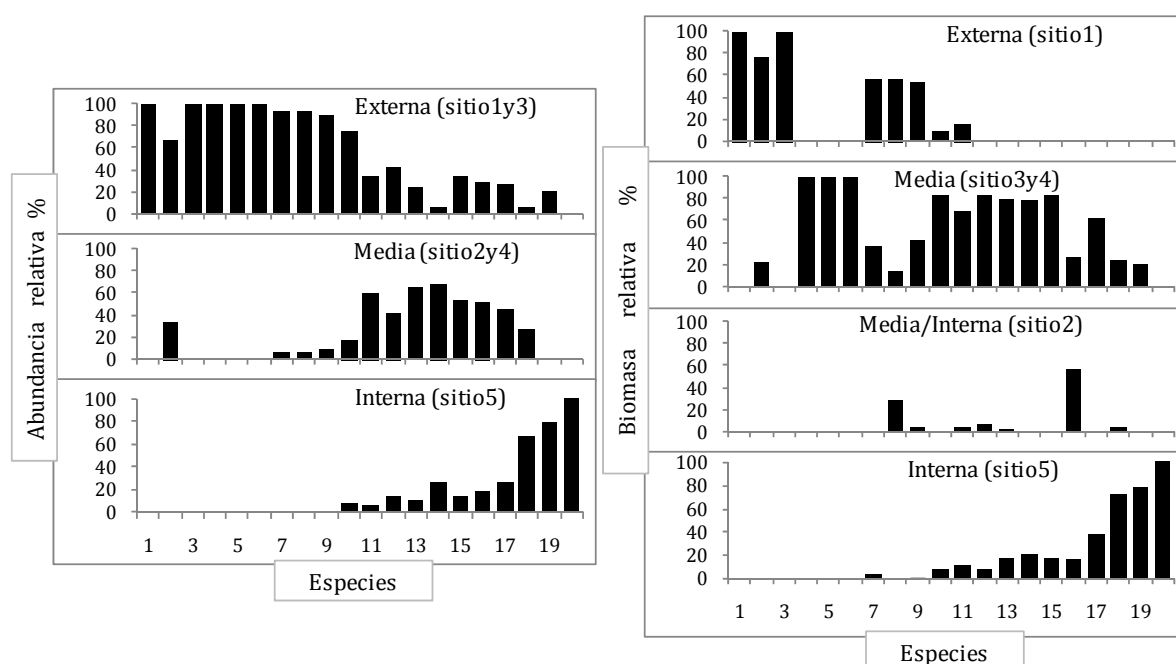
**Figura 4.1.5.1** Variables ambientales medidas durante la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 08, A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



**Figura 4.1.5.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).

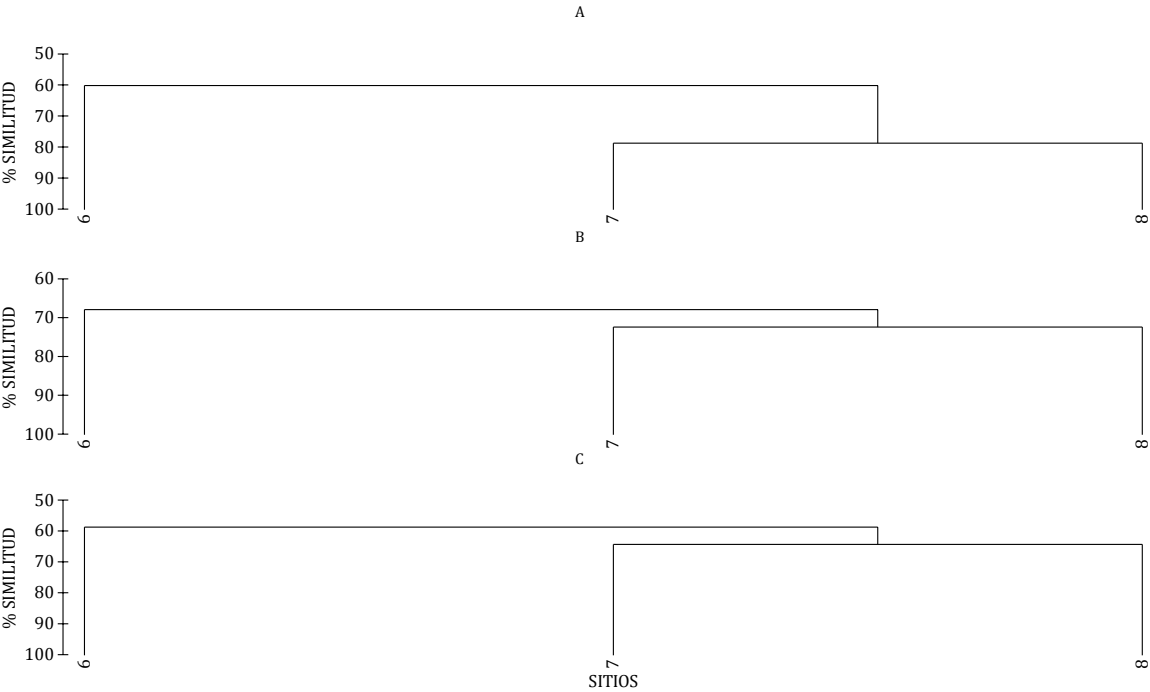


**Figura 4.1.5.3** Análisis CLUSTER de la 1<sup>er</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.5.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 08. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Urophycis brasiliensis*, 3- *Jenynsia multidentata*, 4- *Lycengraulis grossidens*, 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Syngnathus folletti*, 7- *Odontesthes* sp., 8- *Mugil* sp., 9- *Micropogonias furnieri*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Pogonias cromis*, 12- *Cheirodon interruptus*, 13- *Corydora paleatus*, 14- *Oligosarcus jenynsii*, 15- *Pimelodella laticeps*, 16- *Platanichthys platana*, 17- *Rhamdia quelen*, 18- *Cyphocharax voga*, 19- *Pimelodus albicans*, 20- *Cyprinus carpio*.





**Figura 4.1.5.5** Análisis CLUSTER en base a la 1<sup>er</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).

**Tabla 4.1.5.1** Especies colectadas durante la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 2008. RA: Río Ajó, RSC: Rfa San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster arcuata</i>	x	x	0,60	0,91
		<i>Platanichthys platana</i>	0,30	0,12	0,01	0,00
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,09	0,05	3,13	2,04
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,01	0,00	x	x
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,01	2,06	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Atyanax pampa</i>	0,01	0,01	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,63	3,84	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	0,05	0,01	0,23	0,19
	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilatus</i>	0,01	0,01	x	x
		<i>Cyphocharax voga</i>	0,86	9,47	x	x
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	0,21	0,11	x	x
	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,11	0,09	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,19	3,82	x	x
	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,04	0,45	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,02	0,01	0,21	0,30
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	x	x	0,01	0,01
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	5,87	7,47	0,47	6,16
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	19,71	27,03	18,23	34,52
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,01	0,00	0,01	0,00
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,01	0,00	0,01	0,00
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	x	x	0,01	0,05
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	x	x	0,09	0,11
		<i>Cynoscion guatucupa</i>	x	x	0,01	0,00
		<i>Macrodon ancylodon</i>	x	x	0,08	0,45
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,07	0,13	0,19	0,80
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0,01	0,00	0,43	1,86
		<i>Pogonias cromis</i>	1,74	8,39	0,07	0,21
		<i>Micropogonias furnieri</i>	70,07	36,91	75,93	51,99
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	x	x	0,01	0,08
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,02	0,08
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	0,28	0,22

**Tabla 4.1.5.2** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia (N)**, al analizar la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 2008 en el Río Ajó.

N		N		Interna (Sitio 5)
Externa (Sitios 13)	%	Media (Sitios 24)	%	
<u>Similitud promedio</u>	<u>(72,3)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(56,2)</u>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	46,5	<i>Micropogonias furnieri</i>	50,4	
<i>Odontesthes sp.</i>	29,6	<i>Odontesthes sp.</i>	17,2	
<i>Mugil sp.</i>	12,6	<i>Pogonias cromis</i>	11,8	
<i>Pogonias cromis</i>	8,2	<i>Mugil sp.</i>	9,3	
		<i>Cyphocharax voga</i>	5,3	

**Tabla 4.1.5.3** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar la primera campaña de Invierno de 2008, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M/E: área Media/Externa, M: área Media, M/I: área Media/Interna, I: área Interna.

N	E	M	I	W	E	M	M/I	I
E	X			E	X			
M	40	X		M	54,6	X		
I	69,5	52	X	M/I	42,3	50	X	
				I	77,7	46,9	64,7	X

**Tabla 4.1.5.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno de 2008 (vía SIMPER).

Externa (Sitios 13)	Media (Sitios 24)	Interna (Sitio 5)
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Pogonias cromis</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Platanichthys platana</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Corydora paleatus</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Brevoortia aurea</i>		

**Tabla 4.1.5.5** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno de 2008 (vía SIMPER).

Externa (Sitio 1)	Media (Sitios 34)	Media/Interna (Sitio 2)	Interna (Sitio 5)
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Platanichthys platana</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Pogonias cromis</i>		<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Corydora paleatus</i>		<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>		<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Brevoortia aurea</i>		

**Tabla 4.1.5.6** Porcentaje de similitud promedio entre los sitios agrupados mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el % de aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), al analizar la 1<sup>er</sup> campaña de Invierno 2008 en la ría San Clemente.

Sitios 6,7y8	N %	W %
<b>Similitud promedio</b>	<b>(69,3)</b>	<b>(60,5)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	43,7	42,9
<i>Odontesthes sp.</i>	25,1	28,9
<i>Brevoortia aurea</i>	11	6
<i>Ramnogaster arcuata</i>	7,2	5,3
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	2,4	4,6
<i>Oncopeltus darwini</i>	2,2	X
<i>Mugil sp.</i>	X	5,1

### *Segundo muestreo de Invierno de 2008*

#### *- Variables ambientales*

En esta segunda campaña de invierno, al igual que la primera aparecieron diferencias en la salinidad entre el RA y la RSC, calculándose una media de  $8 \text{ ups} \pm 4,3$  y  $15,8 \text{ ups} \pm 0,5$  respectivamente. También se determinó variación espacial dentro de ambos ambientes, siendo más evidente en el RA (Fig. 4.1.5.6A). Los valores de temperatura del agua, al revés de lo que sucedió en la primer campaña, fueron más elevados en el RA (con valores más cálidos que la campaña anterior), que en la RSC (con valores más fríos que la campaña próxima pasada) (Fig. 4.1.5.6A), con un promedio de  $13,1 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$  y de  $9,3 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,1$  respectivamente. El material en suspensión, a excepción del valor registrado en el sitio 1, presentaron una media de  $302 \text{ mg/l} \pm 131$  (Fig. 4.1.5.6B). En lo que respecta a el oxígeno disuelto las mediciones resultaron más elevados en la RSC (promedio de  $10,7 \text{ mg/l} \pm 1,6$ ), que en el RA (promedio de  $8,5 \text{ mg/l} \pm 0,9$ ) (Fig. 4.1.5.6C). El pH no presentó diferencias entre ambientes, aunque se registraron valores débilmente ácidos en la RSC (Fig. 4.1.5.6C).

Los registros de precipitaciones para el área analizada con 30 días y 10 días de anticipación fueron de 87mm y de 15mm, respectivamente (Fig. 2.2.4). Finalmente en lo que se refiere a la descarga mensual del RdLP, como puede verse en la figura 2.2.5, al igual que la campaña pasada los registros indican valores por debajo de la media histórica calculada.

#### *- Composición de la comunidad de peces*

En esta campaña se colectaron 25 especies, que se agruparon en 18 familias y 11 órdenes. La familia con mayor riqueza específica fue Sciaenidae con cinco especies, mientras que Characidae, Clupeidae y Heptapteridae presentaron dos especies cada una, y el resto de las familias estuvieron integradas tan sólo por una especie. El mayor y el menor número de especies por sitio de muestreo se obtuvo en el RA, siendo el sitio 3 con 19 especies, y el sitio 5 con 10 especies respectivamente. Por otra parte, durante esta campaña más del 50% de las especies (17) coocurrieron en ambos ambientes, 1 sola fue la que apareció solamente en la RSC, mientras que todos los representantes aparecieron durante esta campaña de los órdenes Characiformes (3) y Siluriformes (4), se dieron exclusivamente en el RA (Tabla 4.1.5.7).

En lo que respecta a los datos de captura, ya sea de N o W, en los sitios 3 y 4 se obtuvieron los mayores porcentajes de la captura total, mientras que en los sitios de muestreo ubicados en la RSC se dieron las menores capturas tanto en N como en W (Fig. 4.1.5.7). La especie que dominó las mismas fue *M. furnieri* (88,2% y 71,4% respectivamente), seguida por *Odontesthes* sp. (7,6% y 11% respectivamente) y *P. brasiliensis* (2% y 3,5% respectivamente). En base a los datos de W, y con porcentajes similares al de *P. brasiliensis*, aparecen especies de agua dulce de porte considerable como lo son *C. voga* (3,8%) y *R. quelen* (3,5%) (Tabla 4.1.5.7).

En esta campaña las 25 especies fueron consideradas para la realización de los análisis.

*- El río Ajó: Estructura de la comunidad*

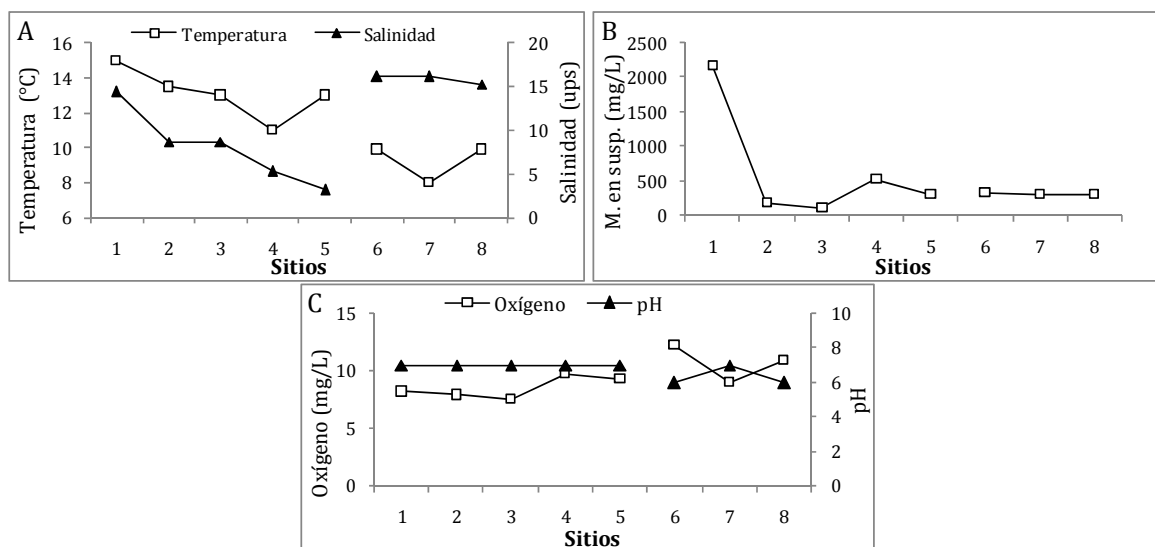
En el segundo muestreo realizado en invierno de 2008 se identificaron dos áreas al analizar los datos de PA, formando el área Externa, agrupándose los sitios 1, 2, 3 y 4, y el área Interna. Mientras que al considerar los datos de N y W, en ambos casos se agruparon los sitios conformando tres áreas, las cuales mantienen un orden geográfico. Estas son el área Externa, agrupando los sitios 1 y 2, el área Media, formada por los sitios 3 y 4, y el área Interna, representado sólo por el sitio 5 (vía CLUSTER, Fig. 4.1.5.8). Las áreas identificadas presentaron un rango de valores de similitud promedio de entre 59,8% al 85,7% con numerosas especies comunes a cada área (Tabla 4.1.5.8) y una composición íctica característica (Fig. 4.1.5.9).

Las áreas identificadas presentaron valores de disimilitud promedio mayores al 42% en relación a N, y al 52% en base a W (Tabla 4.1.5.9), asimismo la composición de peces de cada área estuvo discriminada por varias especies (Tabla 4.1.5.10).

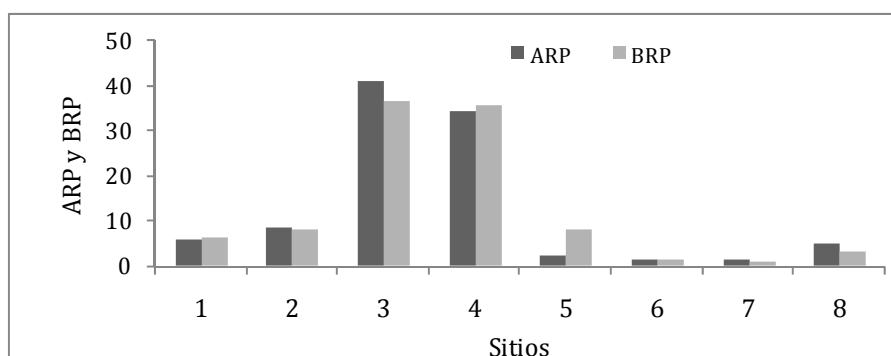
*- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad*

En esta segunda campaña la ría se comportó de igual manera que la primera, en relación a PA y N, reconociéndose una única área compuesta por los sitios 6, 7 y 8 (Fig. 4.1.5.10A y B), con una similitud > al 60% y compuesta por 18 especies de las cuales varias fueron identificadas como comunes caracterizando el área (vía SIMPER, Tabla 4.1.5.11).

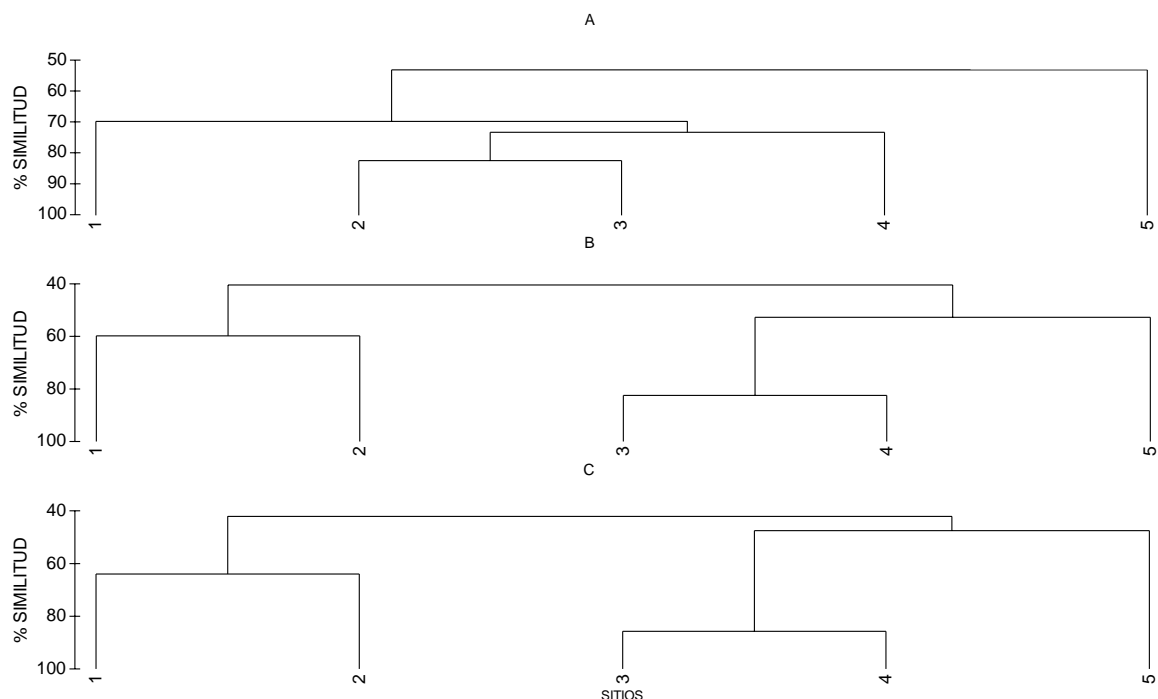
Con respecto a los datos de W los sitios se diferenciaron, agrupándose el 6 y el 7 por un lado y el sitio 8 por otro (vía CLUSTER, Fig. 4.1.5.10C). Estas dos áreas presentaron una composición de especies particular conformada en ambos casos por peces estuarinos y/o marinos básicamente (Fig. 4.1.5.11). En el caso del área representada por los sitios 6 y 7 la similitud fue del 67, 5% y estuvo caracterizada por numerosas especies comunes (vía SIMPER, Tabla 4.1.5.12). Por otra parte la disimilitud calculada entre las áreas fue algo mayor al 40%, siendo varias las especies que discriminaron a cada una (Tabla 4.1.5.13).



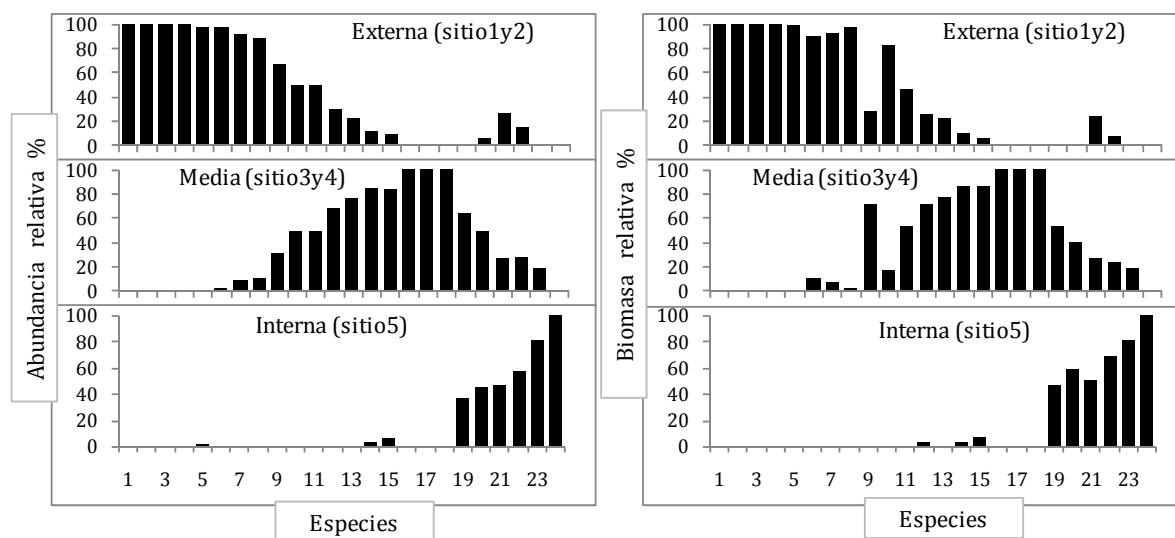
**Figura 4.1.5.6** Variables ambientales medidas durante la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno 08, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



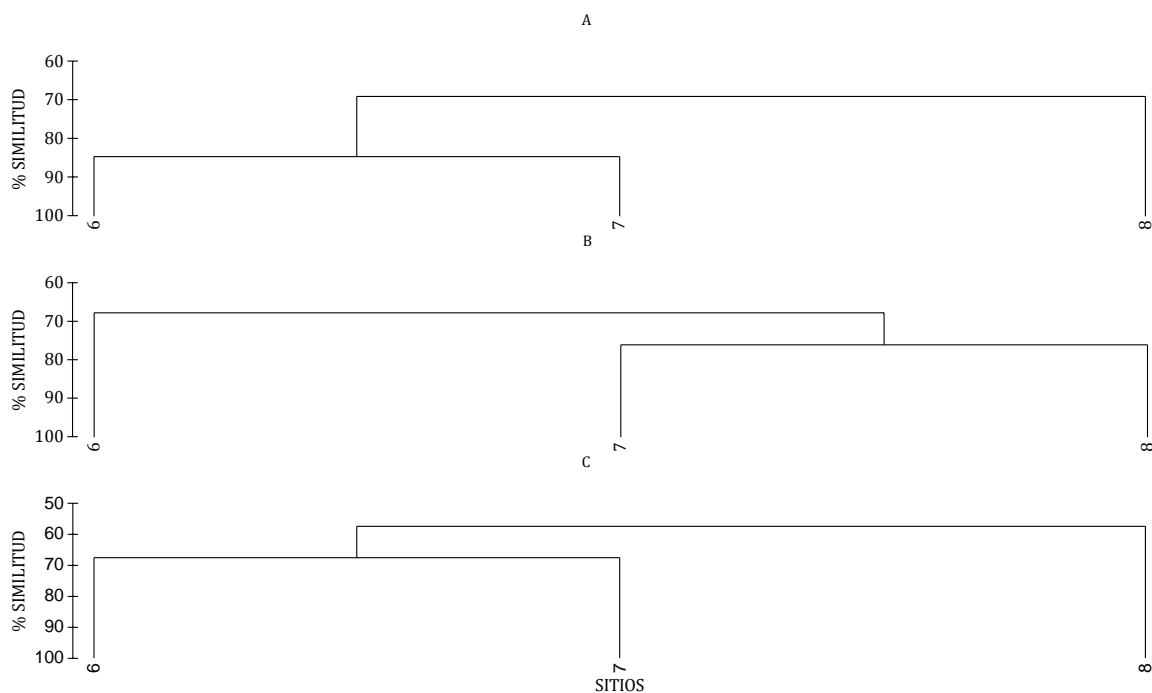
**Figura 4.1.5.7** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno 2008, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



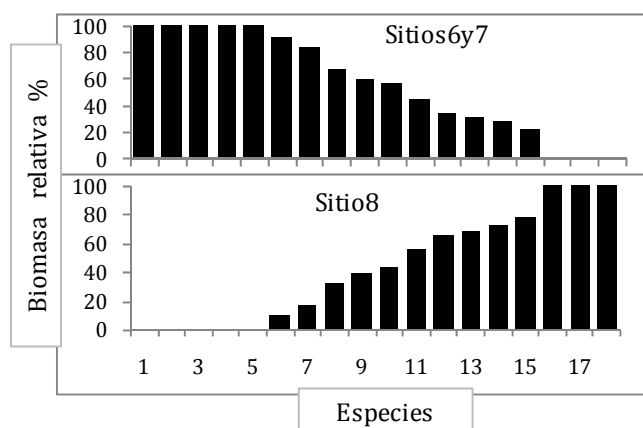
**Figura 4.1.5.8** Análisis CLUSTER de la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.5.9** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno 08. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Prionotus punctatus*, 3- *Oncopeltus darwini*, 4- *Paralichthys brasiliensis*, 5- *Syngnathus folletti*, 6- *Macrodon ancylodon*, 7- *Parona signata*, 8- *Urophycis brasiliensis*, 9- *Mugil* sp., 10- *Paralichthys orbignyanus*, 11- *Symphurus* sp., 12- *Odontesthes* sp., 13- *Brevoortia aurea*, 14- *Micropogonias furnieri*, 15- *Pogonias cromis*, 16- *Cheirodon interruptus*, 17- *Anchoa mitchilli*, 18- *Jenynsia multidentata*, 19- *Oligosarcus jenynsii*, 20- *Rhamdia quelen*, 21- *Platanichthys platana*, 22- *Pimelodella laticeps*, 23- *Cyphocharax voga*, 24- *Pimelodus albicans*.



**Figura 4.1.5.10** Análisis CLUSTER en base a la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.5.11** Composición de especies de las áreas identificadas en base a biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Invierno de 2008. Especies: 1- *Urophycis brasiliensis*, 2- *Jenynsia multidentata*, 3- *Stromateus brasiliensis*, 4- *Oncopterus darwinii*, 5- *Paralichthys orbignyanus*, 6- *Mugil* sp., 7- *Paralichthys brasiliensis*, 8- *Parona signata*, 9- *Menticirrhus americanus*, 10- *Pogonias cromis*, 11- *Micropogonias furnieri*, 12- *Syngnathus folletti*, 13- *Brevoortia aurea*, 14- *Macrodon ancylodon*, 15- *Odontesthes* sp., 16- *Anchoa mitchilli*, 17- *Prionotus punctatus*, 18- *Platanichthys platana*.



**Tabla 4.1.5.7** Especies colectadas durante la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno 2008. RA: Río Ajó, RSC: Rfa San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,05	0,02	0,03	0,02
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,03	0,02	3,40	1,38
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	0,00	0,00	0,03	0,01
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i>	0,00	0,00	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,09	0,70	x	x
	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	0,22	4,10	x	x
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,01	0,02	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,07	3,63	x	x
	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,01	0,23	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,02	0,35	0,31	0,99
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,46	2,25	0,65	5,53
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	4,91	9,18	41,03	45,00
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,00	0,00	0,03	0,01
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,18	0,05	1,30	0,40
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,00	0,00	0,08	0,08
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	0,02	0,02	0,57	0,68
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,10	0,26	0,10	0,40
	Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i>	0,13	0,58	0,18	1,25
		<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	2,00	3,42	1,87	5,35
		<i>Pogonias cromis</i>	0,30	1,85	0,05	0,41
		<i>Micropogonias furnieri</i>	91,36	73,25	49,59	37,20
		<i>Stromateus brasiliensis</i>	x	x	0,03	0,23
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	0,01	0,01	x	x
	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,00	0,01	0,08	0,12
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	0,02	0,06	0,70	0,94

**Tabla 4.1.5.8** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), en base a la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno de 2008, realizada en el Río Ajó.

Externa (Sitios 1,2)	N %	W %	Media (Sitios 3,4)	N %	W %	Interna (Sitio 5)
<u>Similitud promedio</u>	<u>(59,8)</u>	<u>(64,1)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(82,5)</u>	<u>(85,7)</u>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	48	40,9	<i>Micropogonias furnieri</i>	51,52	56	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	29,2	20,6	<i>Odontesthes sp.</i>	17,77	12,1	
<i>Mugil sp.</i>	4,4	10,2	<i>Pogonias cromis</i>	10,51	6,8	
<i>Macrodon ancylodon</i>	3,3	4,9	<i>Mugil sp.</i>	6,48	6,7	
<i>Odontesthes sp.</i>	3,3	10,8	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	4,6	4,4	
<i>Syngnathus folletti</i>	3,3	X	<i>Rhamdia quelen</i>	X	7,8	
<i>Pogonias cromis</i>	X	5,1				

**Tabla 4.1.5.9** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar la 2<sup>da</sup> campaña de Invierno de 2008, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M: área Media, I: área Interna.

	E	M	I	W
E	X	54,7	64,1	
M	47,3	X	52,4	
I	58,5	42	X	
N				

**Tabla 4.1.5.10** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (N) y biomasa (W) de la 2<sup>da</sup> campaña de invierno de 2008, realizada en el Río Ajó (vía SIMPER). # sólo en base a abundancia, \* sólo en base a Biomasa.

Externa (Sitios 12)	Media (Sitios 34)	Interna (Sitio 5)
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Pogonias cromis</i>	<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Brevoortia aurea</i> #	<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Parona signata</i>	<i>Mugil sp.</i> *	<i>Pimelodella laticeps</i>
<i>Urophycis brasiliensis</i>		<i>Platanichthys platana</i> #
<i>Oncopeltus darwinii</i>		
<i>Mugil sp.</i> #		

**Tabla 4.1.5.11** Porcentaje de similitud promedio entre los sitios agrupados mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el % de aporte a la similitud, en base a **abundancia** (N), considerando la 1<sup>er</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en la ría San Clemente.

N	
Sitios 6,7y8	%
<b>Similitud promedio</b>	<b>(70,4)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	39,2
<i>Odontesthes sp.</i>	31,9
<i>Brevoortia aurea</i>	8,6
<i>Syngnathus folletti</i>	5,4
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	4,2
<i>Parona signata</i>	3,9

**Tabla 4.1.5.12** Porcentaje de similitud promedio entre los sitios agrupados mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con el % de aporte a la similitud, en base a **biomasa** (W), considerando la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 en la ría San Clemente.

W		
Sitios 6y7	%	Sitio 8
<b>Similitud promedio</b>	<b>(67,5)</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	36,7	
<i>Odontesthes sp.</i>	24	
<i>Mugil sp.</i>	8,6	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	5,6	
<i>Brevoortia aurea</i>	5,2	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	4,6	
<i>Macrodon ancylodon</i>	3,9	
<i>Parona signata</i>	3,7	

**Tabla 4.1.5.13** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Invierno de 2008 (vía SIMPER).

Sitios 6y7	Sitio 8
<b>Disimilitud Promedio entre áreas W (40,4%)</b>	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>
<i>Oncopeltus darwinii</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Prionotus punctatus</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>
	<i>Syngnathus folletti</i>
	<i>Pogonias cromis</i>
	<i>Parona signata</i>
	<i>Platanichthys platana</i>

### *Inviernos analizados en conjunto*

#### *- Composición de la comunidad de peces*

Al analizar las dos campañas de invierno en conjunto, el número de especies capturadas se elevó a 33, las que se agruparon en 21 familias y 13 órdenes. La familia Sciaenidae presentó la mayor riqueza, dada por 6 especies, seguida por Clupeidae y Characidae, con tres especies, mientras que Engraulidae, Curimatidae y Heptapteridae presentaron dos especies cada una. Las 15 familias restantes estuvieron integradas sólo por una especie. Al juntar la información, la riqueza específica promedio capturada fue de 17,6 especies por sitio, siendo la captura del sitio 3 la más diversa con 22 especies y con 14 la del sitio 5 que fue la menos diversa. Por otra parte, más del 50% de las especies aparecieron en ambos ambientes, mientras que 11 especies fueron las que aparecieron exclusivamente en el RA y sólo 4 en la RSC.

Al promediar los datos de abundancias, en los sitios 3 y 4, ambos localizado en el RA, ocurrieron las capturas más importantes, ya sea al considerar los datos de N o W. Asimismo en el sitio 5 del RA y el 7 de la RSC se registraron las capturas menos abundantes en base a N, mientras que al tener en cuenta los datos de W, las capturas menos abundantes se obtuvieron en los sitios localizados sobre la RSC. Las especies dominantes fueron similares a las de la primer y segunda campaña de este invierno. *Micropogonias furnieri* encabeza la lista con 81,5% y 58,7% en N y W respectivamente, la segunda especie en importancia es *Odontesthes* sp. con 11,3% en N y 16,5% en W. También aparecen, con aportes mayores al 1%, *P. brasiliensis* (2,5% en N y 4,4% en W) y *Mugil* sp. (1,4% en N y 3,9% en W), y al igual que en otras campañas tomaron importancia sólo al tener en cuenta los datos de W especies dulceacuícolas de porte considerables como *R. quelen* (3.1%) y *C. voga* (4,8%), como así también *P. cromis* (3.2%) que fue importante durante la primer campaña de invierno, en términos de W.

#### *- El río Ajó: Estructura de la comunidad*

En el análisis de las dos campañas de invierno juntas, los datos de PA de especies por sitio, formaron tres áreas, un área Externa, formada por los sitios 1b, 2b, 3b y 4b (similitud promedio del 73%), correspondientes al área Externa de 2<sup>do</sup> muestreo y caracterizada por la presencia de marinas (*M. ancylodon*, *O. darwinii*, *P. signata*, *P. punctatus*, *Symphurus* sp.); una Media, formada por el sitio 1a y con la presencia básicamente de especies estuarinas; y una Interna, originada a partir del agrupamiento de las dos áreas internas de cada muestreo, o sea los sitios 2a, 3a, 4a 5a y 5b, con una similitud promedio del 74,5% y con la presencia de especies dulceacuícolas (*C. voga*, *R. quelen*, *O. jenynsii*, entre otras) (Fig. 4.1.5.12).

En lo que se refiere a los datos de N los agrupamientos resultantes fueron tres, originando un área Externa, que se correspondió con el área Externa (sitio 1 y 2) del 2<sup>do</sup> muestreo; un área Media, que estuvo formada por las áreas Externa (sitio 1 y 3) y Media (sitio 2 y 4) del 1<sup>er</sup> y el área Media (sitio 3 y 4) del 2<sup>do</sup>; y un área Interna, formada a partir de las dos áreas Internas (en los dos casos

formadas por el sitio 5) de ambos muestreos. La composición íctica de cada área fue distintiva (Fig. 4.1.5.13), caracterizadas por numerosas especies comunes y con un rango de similitud promedio de las áreas entre 59,8% y 71,9% (Tabla 4.1.5.14). Asimismo la disimilitud promedio entre áreas fue > al 50% (Tabla 4.3.5.15), y con una composición de peces que estuvo discriminada por varias especies (Tabla 4.3.5.16).

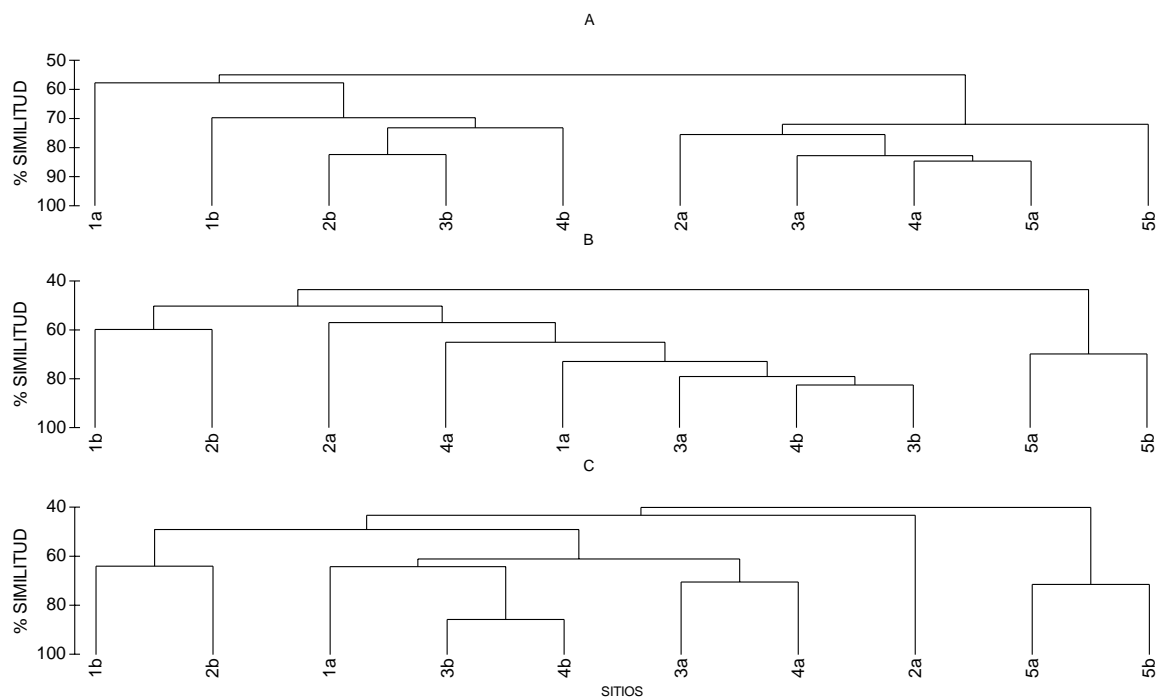
Por otra parte al analizar los datos de W, los agrupamientos resultantes fueron similares a los obtenidos con N, con la única variante de que el sitio 2a no presentó una similitud > al 60% con ningún otro sitio (Fig. 4.1.5.12) por lo que se identificó un área Externa formada por los sitios 1b y 2b; un área Media formada por los sitios 1a, 3a, 3b, 4a y 4b; un área Interna, formada a partir de los sitios 5a y 5b; y finalmente, y en relación a las especie presentes y su contribución en peso, un área Media/Interna formada por el sitio 2a (Fig. 4.1.5.12).

La composición de la comunidad de peces de cada área, a excepción de área Media/Interna, estuvo representada por especies características (Fig. 4.1.5.13) con numerosas especies comunes y valores de similitud promedio > a 64% (Tabla 4.1.5.14). La disimilitud promedio entre las áreas identificada fue > al 50% en todo los casos (Tabla 4.1.5.15), y en cada una de ellas fue posible identificar más de una especie discriminante (Tabla 4.1.5.16).

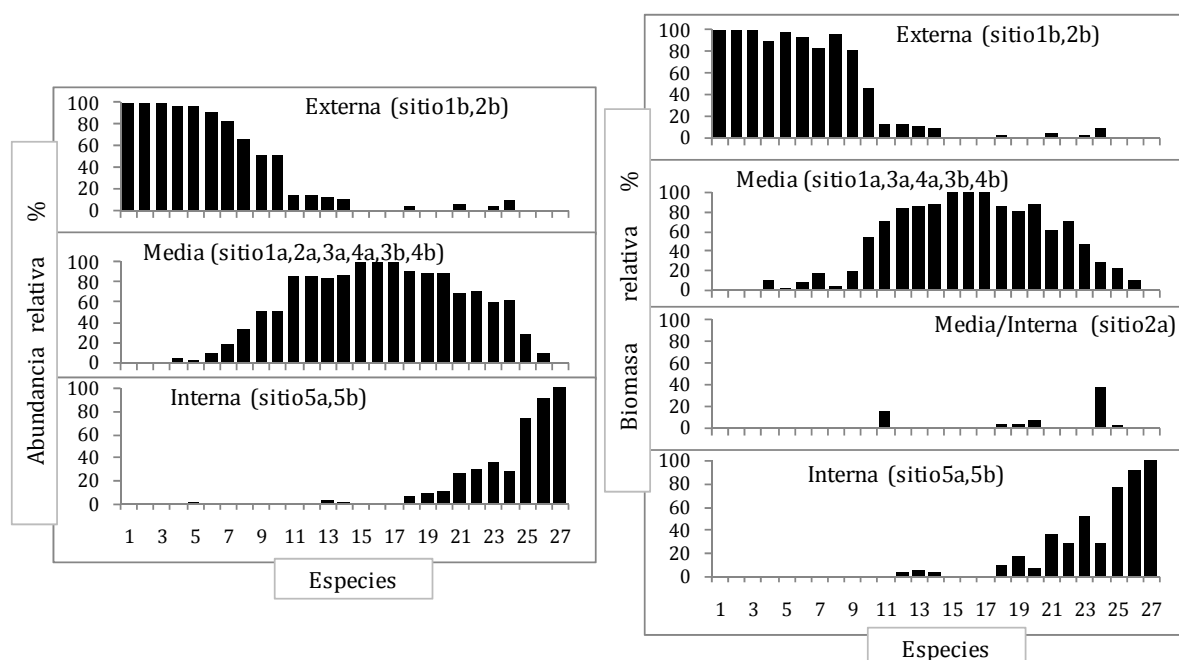
#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

Al analizar en conjunto las dos campañas encontramos que, en relación a PA y N, el ambiente además de ser homogéneo en cada campaña también fue similar entre las campañas, siendo que todos los sitios conforman una única área con una similitud del 69,5% y del 67,6% (Fig. 4.1.5.14A y B). La misma estuvo compuesta por 21 especies de las cuales *M. furnieri* (40,4%), *Odontesthes* sp. (30,4%), *B. aurea* (11,2%), *P. brasiliensis* (4,2%), *Mugil* sp. (3%) y *P. signata* (2,3) fueron identificadas como comunes al área.

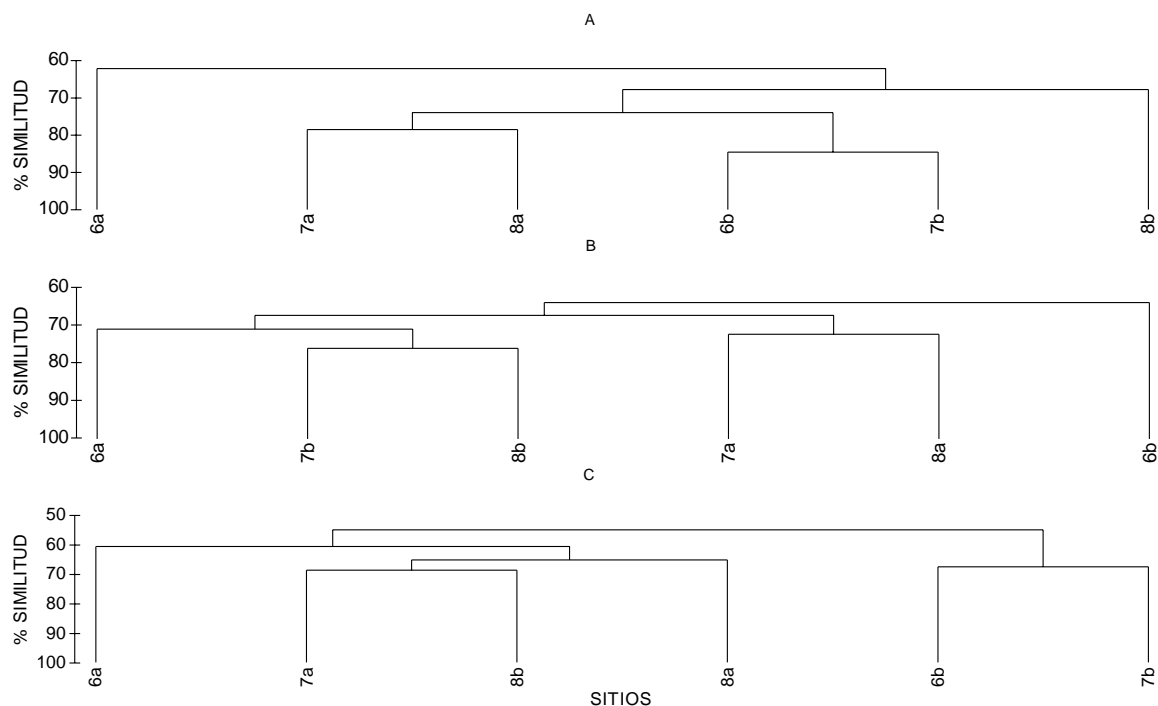
Por otra parte, al analizar los datos de W se obtuvo que los muestreos de los tres sitios de la RSC de la 1<sup>er</sup> campaña se agruparon con el sitio 8 de la 2<sup>da</sup> campaña, mientras que los sitios 6 y 7 de la 2<sup>da</sup> campaña se asociaron por separado (vía CLUSTER, 4.1.5.14C). La composición de peces del primer grupo fue más diversa y dominante por sobre el segundo grupo (Fig. 4.1.5.15), sin embargo ambos grupos representaron áreas con una similitud interna > al 60%, y una ictiofauna caracterizada por varias especies comunes y discriminantes (Tabla 4.1.5.17 4.1.5.18).



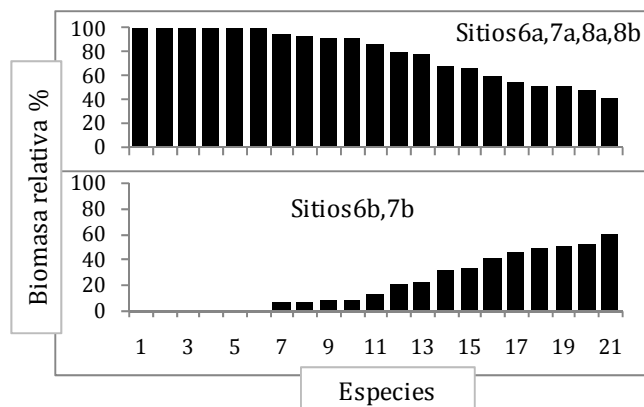
**Figura 4.1.5.12** Análisis CLUSTER en base a las dos campañas realizadas durante el Invierno de 2008 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.



**Figura 4.1.5.13** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas realizadas en Invierno 08. Especies: 1- *Prionotus punctatus*, 2- *Oncopeltus darwini*, 3- *Paralichthys brasiliensis*, 4- *Macrodontes ancyloides*, 5- *Syngnathus folletti*, 6- *Parona signata*, 7- *Menticirrhus americanus*, 8- *Urophycis brasiliensis*, 9- *Paralichthys orbignyanus*, 10- *Symphurus* sp., 11- *Mugil* sp., 12- *Odontesthes* sp., 13- *Brevoortia aurea*, 14- *Micropogonias furnieri*, 15- *Anchoa mitchilli*, 16- *Jenynsia multidentata*, 17- *Lycengraulis grossidens*, 18- *Pogonias cromis*, 19- *Corydora paleatus*, 20- *Cheirodon interruptus*, 21- *Pimelodella laticeps*, 22- *Oligosarcus jenynsii*, 23- *Rhamdia quelen*, 24- *Platanichthys platana*, 25- *Cyphocharax voga*, 26- *Pimelodus albicans*, 27- *Cyprinus carpio*.



**Figura 4.1.5.14** Análisis CLUSTER en base a las dos campañas realizadas en Invierno de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.



**Figura 4.1.5.15** Composición de especies de las áreas identificadas en base a biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar las dos campañas realizadas en Invierno de 2008. Especies: 1- *Anchoa mardinii*, 2- *Cynoscion guatucupa*, 3- *Prionotus punctatus*, 4- *Ramnogaster arcuata*, 5- *Cheirodon interruptus*, 6- *Platanichthys platana*, 7- *Brevoortia aurea*, 8- *Odontesthes* sp., 9- *Micropogonias furnieri*, 10- *Menticirrhus americanus*, 11- *Macrodon ancylodon*, 12- *Mugil* sp., 13- *Pogonias cromis*, 14- *Paralichthys orbignyanus*, 15- *Syngnathus folletti*, 16- *Paralichthys brasiliensis*, 17- *Parona signata*, 18- *Stromateus brasiliensis*, 19- *Jenynsia multidentata*, 20- *Urophycis brasiliensis*, 21- *Oncopterus darwinii*. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

**Tabla 4.1.5.14** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER, y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), considerando las dos campañas realizadas durante el Invierno de 2008 en el Río Ajó. Los sitios “a” corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los “b” al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1b,2b)	N %	W %	Media	N %	W %	Media/Interna (solo en W)	Interna (Sitios 5a,5b)	N %	W %
<b>Similitud promedio</b>	<b>(59,8)</b>	<b>(64,1)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(66,9)</b>	<b>(65,1)</b>	<b>Sitio 2a</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(69,8)</b>	<b>(71,4)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	48	40,9	<i>Micropogonias furnieri</i>	44,3	37,6		<i>Cyphocharax spilotos</i>	31,5	35,4
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	29,2	20,6	<i>Odontesthes sp.</i>	21,9	24,4		<i>Odontesthes sp.</i>	12,6	12,3
<i>Mugil sp.</i>	4,4	10,2	<i>Pogonias cromis</i>	11,6	11		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	12,6	12,1
<i>Macrodon ancylodon</i>	3,3	4,9	<i>Mugil sp.</i>	10,7	9,4		<i>Pogonias cromis</i>	8,7	7,5
<i>Odontesthes sp.</i>	3,3	10,8	<i>Cyphocharax spilotos</i>	2,7	4,5		<i>Rhamdia quelen</i>	7,1	16,4
<i>Syngnathus folletti</i>	3,3	X	<i>Rhamdia quelen</i>	X	6,7		<i>Platanichthys platana</i>	7,9	X
<i>Pogonias cromis</i>	X	5,1					<i>Micropogonias furnieri</i>	12,6	X
							<i>Pimelodus albicans</i>	X	8,1

**Tabla 4.1.5.15** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER), entre las áreas identificadas al analizar las dos campañas de Invierno de 2008 en conjunto, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M: área Media, M/I: área Media/Interna, I: área Interna.

N	E	M	I	W	E	M	M/I	I
E	X			E	X			
M	49,7	X		M	50,9	X		
I	70,4	51,9	X	M/I	59,4	55,5	X	
				I	72,4	62	54,3	X

**Tabla 4.1.5.16** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de biomasa (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas de Invierno de 2008 en conjunto (vía SIMPER). # especie discriminante sólo en relación a N, \* especie discriminante sólo relación a W. Área Media/Interna sólo identificada en relación a datos de W.

Externa	Media	Media/Interna (Solo en W)	Interna
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Platanichthys platana</i> *	<i>Cyphocharax spilotos</i>
<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Mugil sp.</i> *	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Pogonias cromis</i>		<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Brevoortia aurea</i>		<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Parona signata</i>	<i>Mugil sp.</i> #		<i>Pimelodella laticeps</i>
<i>Oncopterus darwinii</i>	<i>Corydora paleatus</i> #		<i>Platanichthys platana</i> #
<i>Urophycis brasiliensis</i>			<i>Cyprinus carpio</i> *

**Tabla 4.1.5.17** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER, y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **biomasa** (W), considerando las dos campañas realizadas durante el Invierno de 2008 en la ría San Clemente. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

W			
Sitios 6a,7a,8a,8b	%	Sitios 6b,7b	%
<u>Similitud promedio</u>	<u>(63,5)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(67,5)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	39,2	<i>Micropogonias furnieri</i>	36,7
<i>Odontesthes sp.</i>	33,5	<i>Odontesthes sp.</i>	24
<i>Brevoortia aurea</i>	6,5	<i>Mugil sp.</i>	8,6
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	5,4	<i>Urophycis brasiliensis</i>	5,6
<i>Mugil sp.</i>	4,4	<i>Brevoortia aurea</i>	5,2
<i>Ramnogaster arcuata</i>	2,5	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	5
		<i>Macrodon ancylodon</i>	3,9
		<i>Parona signata</i>	3,7

**Tabla 4.1.5.18** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente al analizar las dos campañas de Invierno de 2008 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitios 6a,7a,8a,8b	Sitios 6b,7b
<b>Disimilitud Promedio entre áreas W (45,1%)</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Oncopterus darwinii</i>
<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Stromateus brasiliensis</i>
<i>Ramnogaster arcuata</i>	<i>Paralichthys orbignyanus</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Syngnathus folletti</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Parona signata</i>
<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Cheirodon interruptus</i>	
<i>Prionotus punctatus</i>	



#### 4.1.6 Primavera 2008

##### - Variables ambientales

Durante esta campaña se registró un gradiente salino en el RA, entre un rango de 12,7 y 5,8 ups entre el sitio 1 y el sitio 5, con un valor promedio de  $9,4 \text{ ups} \pm 2,9$ , mientras que en la RSC las salinidades fueron mayores, con una media de  $15,8 \text{ ups} \pm 0,5$  (Fig.4.1.6.1A). La temperatura media registrada en cada ambiente fue de  $19,1^{\circ}\text{C} \pm 1,3$  en el RA y de  $17,5^{\circ}\text{C} \pm 1,5$  en la RSC (Fig. 4.1.6.1A). El material en suspensión en el RA presentó un gradiente igual al registrado en salinidad, con un valor que fue desde los 460mg/l a los 130mg/l, con un valor promedio de  $222\text{mg/l} \pm 140$ , mientras que en la RSC las variaciones fueron mayores con un promedio de  $436,7\text{mg/l} \pm 201$  (Fig.4.1.6.1B). En el RA el oxígeno también presentó un gradiente igual al de salinidad con un valor de 7,8mg/l en el sitio 1 y de 4,7mg/l en el sitio 5, la media calculada fue de  $5,6\text{mg/l} \pm 1,6$ , mientras que en la RSC se registraron valores más elevados, con una media de  $8,5\text{mg/l} \pm 1,7$  (Fig. 4.1.6.1C). El pH varió muy poco entre ambientes, siendo la media general de  $6,1 \pm 0,3$  (Fig. 4.3.6.1C).

No se registraron precipitaciones en el área analizada (Fig. 2.2.4), y la descarga mensual promedio del RdIP entre los meses de octubre y noviembre fue de  $24200\text{m}^3/\text{seg}$ , presentando un pico máximo durante el mes de noviembre (Fig. 2.2.5).

##### - Composición de la comunidad de peces

Durante esta campaña de primavera se capturaron e identificaron 26 especies, las que se agruparon en 17 familias y 11 órdenes, y representaron menos del 50% de las especies totales registradas para el área de estudio durante este trabajo. Del total de las familias registradas sólo 4 familias presentaron más de una especie, siendo la más diversa Sciaenidae, con 6 especies; Characidae, con 3 especies; y Clupeidae y Heptapteridae con 2 especies. De las 26 especies registradas en total, tanto la máxima como la mínima riqueza específica se registraron en el RA, siendo en el sitio 2 con 18 especies y en el sitio 1 con 7 especies, respectivamente. Por otra parte y al igual que lo ocurrido en otros muestreos, todos los Characiformes, Siluriformes, Cipriniformes y Cyprinodontiformes (con 4, 3, 1 y 1 especie respectivamente) que ocurrieron durante esta campaña, aparecieron únicamente en el RA. En la RSC ocurrieron de manera exclusiva 5 especies, de distribución típicamente marina, mientras que 12 fueron las especies capturadas en ambos ambientes (Tabla 4.1.6.1).

A lo largo de esta campaña se obtuvo la mayor captura en base a W (Fig. 3.1.5 A) y al observar los datos de captura por sitio se observa que en el sitio 3 se registran los valores máximos de captura, tanto de N o W, mientras que en las desembocaduras de ambos ambientes (sitios 1 y 6) se dan las abundancias más bajas, para ambas variables (Fig. 4.1.6.2). De estas capturas, *M. furnieri* volvió a ser la especie dominante del área, aportando aproximadamente un 65% de la misma con respecto a W, y más del 95% con respecto a N. Al considerar los datos de W la segunda especie en importancia correspondió a *C. carpio* (25,2%), especie que estuvo representada únicamente por ejemplares adultos y en bajo número por lo que no fue dominante al considerar los datos de N

(0,12% del total). Finalmente con valores apenas superiores al 1% aparecieron *Mugil* sp., *Odontesthes* sp., *P. cromis*, *P. brasiliensis* y *C. voga*. Mientras que en términos de N, *Odontesthes* sp. fue el único que aportó por encima del 1% (Tabla 4.1.6.1).

Para la realización de los análisis las 26 especies colectadas fueron tenidas en cuenta.

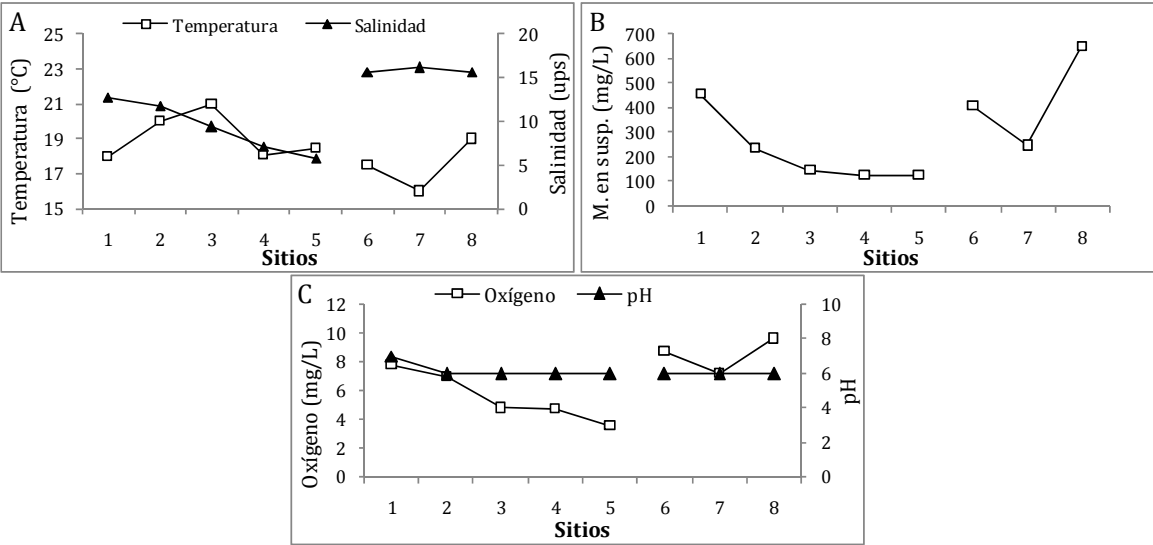
- El río Ajó: Estructura de la comunidad

En esta campaña la información analizada dio por resultado diferentes agrupaciones dependiendo del tipo de dato utilizado. Al basarnos en PA se determinaron dos grupos que se correlacionaron con sitios geográficos contiguos, delimitando un área Externa, formado por el sitio 1, y una Interna, agrupando los sitios restantes bajo una similitud 75,3% (Fig. 4.1.6.3). Mientras que en relación a los datos de N y W se dio la misma distribución en ambos casos, donde sólo se agruparon el sitio 2 y el 4 bajo una similitud de 68,7% y de 60%, mientras que el resto de los sitios presentaron entre sí un similitud < al 60% (Fig. 4.1.6.3), considerándose a cada uno un área diferente. El área conformada por los sitio 2 y 4 (área Media/Externa) tuvo una composición de peces característica, al igual que las áreas Media/Interna (sitio 3), e Interna (sitio 5) (Fig. 4.1.6.4). Las especies comunes al área Media/Externa, tanto en N como en W, fueron *M. furnieri* (64% y 65,2%), *Odontesthes* sp. (12,3% y 10,5%) y *R. quelen* (3,8% y 7,6), mientras que *B. aurea* (7,5%) y *C. interruptus* (3,8%) lo fueron también en base a N, y *C. voga* (4,1%) y *Mugil* sp. (3,8%) en W.

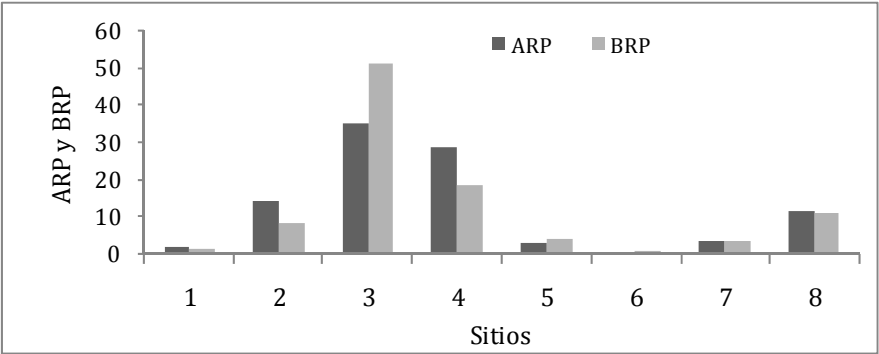
Por otra parte todas las áreas identificadas presentaron al menos una especie que las discrimine en relación a los datos de N, mientras que con la información de W, el área Externa fue la única que no estuvo discriminada por ninguna especie (Tabla 4.1.6.3), por otra parte la disimilitud promedio calculada entre las áreas estuvo entre 37,8% y 62,7% en términos de N, y entre 47,3% y 79% en W (Tabla 4.1.6.2).

- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

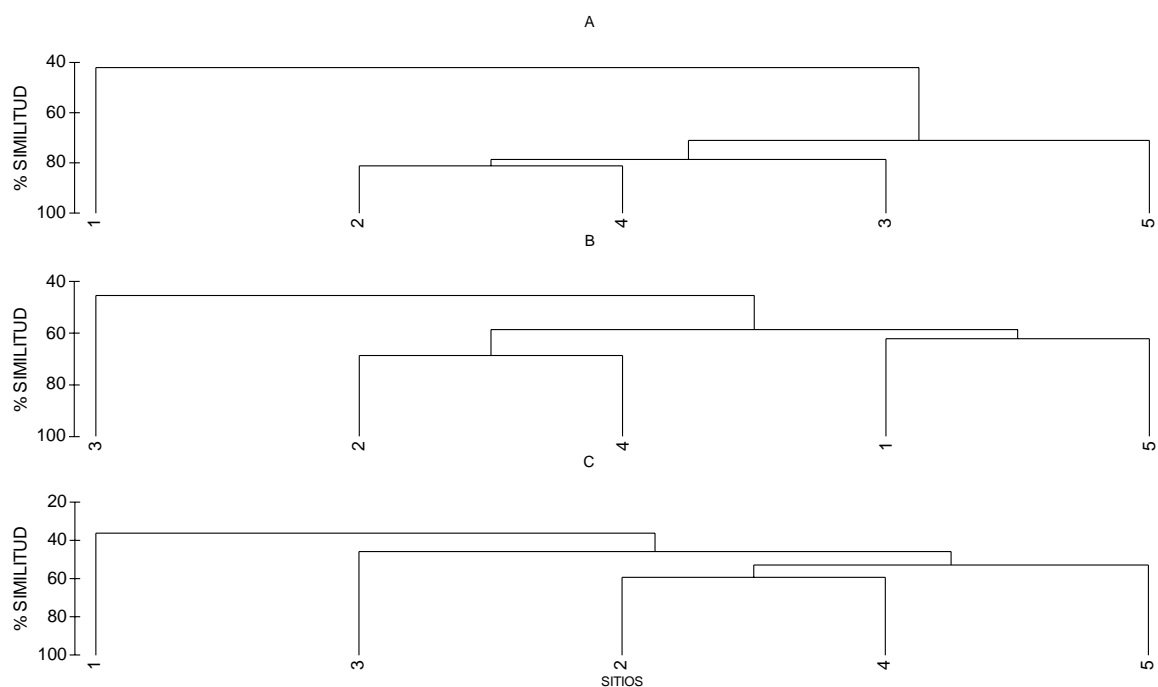
El análisis CLUSTER, ya sea mediante datos de PA, N y W, agrupó los sitios 6 y 7, dejando al sitio 8 excluido (Fig. 4.1.6.5). Este grupo representó un área con una composición de peces particular, que estuvo caracterizada por varias especies comunes, ya sea en relación a N o W (Tabla 4.1.6.4), y que difirió consistentemente del área representada por el sitio 8 (Fig. 4.1.6.6). La disimilitud entre estas áreas resultó del 45% en base a N y algo menor con respecto a W, quedando discriminada cada área por varias especies (Tabla 4.1.6.5).



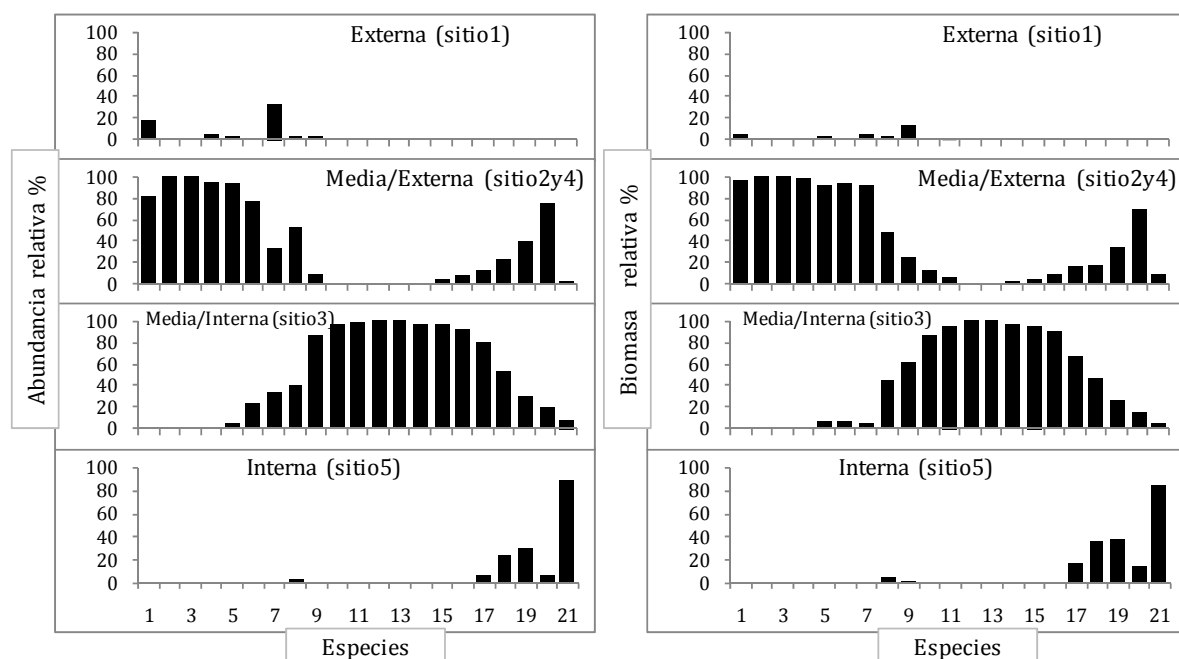
**Figura 4.1.6.1** Variables ambientales medidas durante la campaña de Primavera 08, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



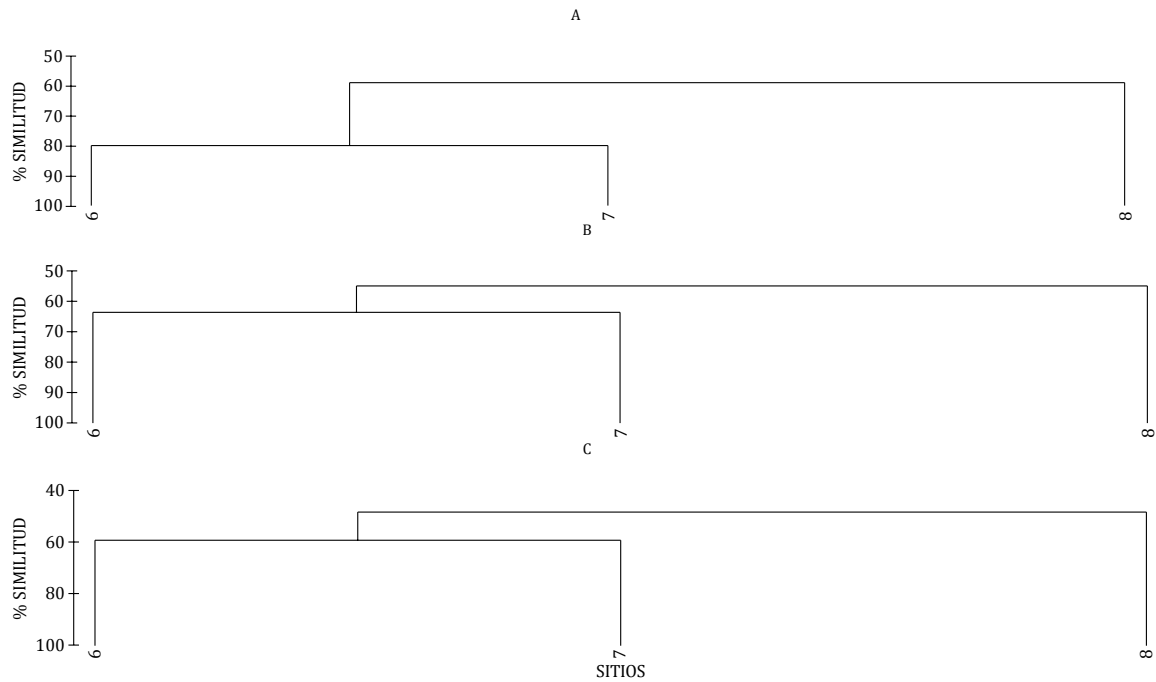
**Figura 4.1.6.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la Primavera de 2008, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



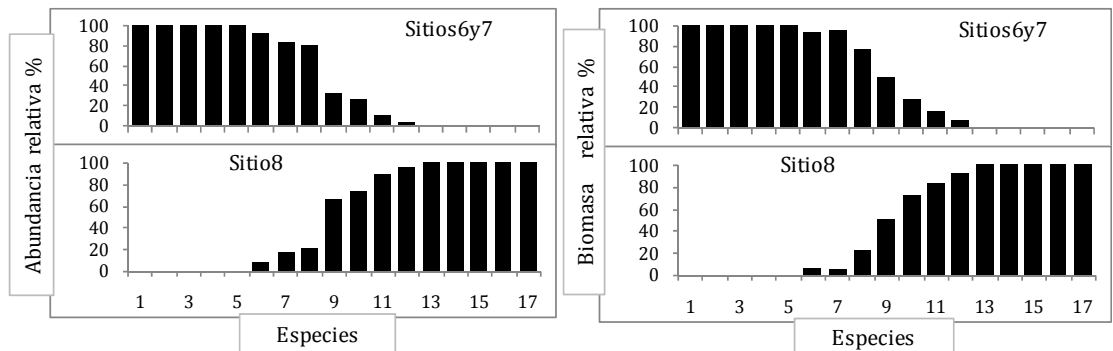
**Figura 4.1.6.3** Análisis CLUSTER de la campaña realizada durante la Primavera de 2008 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.6.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la campaña de Primavera de 2008. Especies: 1- *Macrodon ancylodon*, 2- *Paralichthys orbignyanus*, 3- *Symphurus* sp., 4- *Syngnathus folletti*, 5- *Paralonchurus brasiliensis*, 6- *Brevoortia aurea*, 7- *Menticirrhus americanus*, 8- *Micropogonias furnieri*, 9- *Odontesthes* sp., 10- *Pogonias cromis*, 11- *Mugil* sp., 12- *Astyanax eigenmaiorum*, 13- *Pimelodella laticeps*, 14- *Cyprinus carpio*, 15- *Jenynsia multidentata*, 16- *Cheirodon interruptus*, 17- *Oligosarcus jenynsii*, 18- *Corydora paleatus*, 19- *Platanichthys platana*, 20- *Rhamdia quelen*, 21- *Cyphocharax spilatus*.



**Figura 4.1.6.5** Análisis CLUSTER en base a la campaña realizada en Primavera de 2008 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.6.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la campaña realizada en Primavera de 2008. Especies: 1- *Anchoa mardinii*, 2- *Cynoscion guatucupa*, 3- *Macrodon ancylodon*, 4- *Oncopterus darwinii*, 5- *Symphurus* sp., 6- *Paralichthys brasiliensis*, 7- *Urophycis brasiliensis*, 8- *Menticirrhus americanus*, 9- *Syngnathus folletti*, 10- *Micropogonias furnieri*, 11- *Odontesthes* sp., 12- *Brevoortia aurea*, 13- *Pomatomus saltatrix*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Mugil* sp., 16- *Jenynsia multidentata*, 17- *Platanichthys platana*.

**Tabla 4.1.6.1** Especies colectadas durante la campaña de Primavera 2008. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,06	0,03	0,01	0,00
		<i>Brevoortia aurea</i>	0,08	0,05	0,36	0,17
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	x	x	0,01	0,00
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,15	29,93	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	0,00	0,00	x	x
		<i>Cheirodon interruptus</i>	0,33	0,04	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,04	0,09	x	x
	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	0,10	1,27	x	x
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	0,02	0,01	x	x
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	0,01	0,00	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	0,02	0,61	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	x	x	0,04	0,14
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,69	2,65	0,26	0,76
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	1,90	1,69	2,96	2,42
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,04	0,00	0,01	0,00
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,06	0,01	0,02	0,00
Perciformes	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	x	x	0,01	0,06
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	x	x	0,07	0,28
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,02	0,11	0,09	0,25
		<i>Pogonias cromis</i>	0,39	1,75	0,01	0,04
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,01	0,15	0,18	0,89
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0,66	0,91	0,88	1,90
		<i>Micropogonias furnieri</i>	95,40	60,58	94,91	92,90
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	0,02	0,01	0,03	0,03
	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,00	0,11	x	x
	Pleuronectidae	<i>Oncopeltus darwinii</i>	x	x	0,14	0,18

**Tabla 4.1.6.2** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar las dos campañas de la Primavera 2008, en relación a abundancia (N) y biomasa (W).

	E	M/E	M/I	I	
E	X	60	79	56,9	W
M/E	39,2	X	48,4	47,3	
M/I	62,7	47,1	X	66,1	
I	37,8	43,5	61,3	X	
	N				

**Tabla 4.1.6.3** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (individuos/hora de pesca) y biomasa (kilogramos/hora de pesca) ,al analizar la campaña de Primavera 2008 en el Río Ajó (vía SIMPER). # únicamente en base a datos de abundancia, \* únicamente en base a datos de biomasa.

Externa (Sitio 1)	Media/Externa (Sitios2y4)	Media/Interna (Sitio3)	Interna (Sitio5)
<i>Menticirrhus americanus</i> #	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyphocharax voga</i>
	<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Platanichthys platana</i>
	<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Mugil sp.</i>	<i>Corydora paleatus</i> *
	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Pogonias cromis</i>	
	<i>Symphurus sp.</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	
	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	
	<i>Paralichthys orbignyanus</i> *	<i>Cheirodon interruptus</i>	
		<i>Corydora paleatus</i> #	
		<i>Pimelodella laticeps</i> #	
		<i>Jenynsia multidentata</i> #	

**Tabla 4.1.6.4** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en relación a abundancia (N) y biomasa (W), durante la campaña realizada en Primavera de 2008 en la ría San Clemente.

Sitios 6y7	N %	W %	Sitio 8
<u>Similitud promedio</u>	<u>(63,7)</u>	<u>(60,9)</u>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	64,6	53,2	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	20,3	18,5	
<i>Odontesthes sp.</i>	8,4	9,9	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	X	6,2	
<i>Macrodon ancylodon</i>	X	4,2	

**Tabla 4.1.6.5** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (N) y biomasa (W) en la ría San Clemente durante la campaña realizada en Primavera de 2008 (vía SIMPER). # únicamente en relación a N, \* únicamente en relación a W.

Sitios 6y7	Sitio8
<b>Disimilitud Promedio entre áreas: N (45%), W (42,4%)</b>	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Oncopeltus darwinii</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Cynoscion guatucupa</i>	<i>Jenynsia multidentata</i> #
<i>Symphurus sp.</i>	<i>Syngnathus folletti</i> #
<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i> *
	<i>Pogonias cromis</i> *

#### 4.1.7 Verano 2009

En esta estación sucedió lo mismo que durante el otoño de 2008 y el invierno de 2008, en donde se realizaron dos campañas durante la estación, las cuales se analizaron por separado y en conjunto.

##### - Primer muestreo de Verano

##### - Variables ambientales

Durante esta campaña, las mediciones de salinidad y temperatura presentaron un valor promedio de  $21,3 \text{ ups} \pm 0,7$  y  $25,1^{\circ}\text{C} \pm 1,5$  en la RA, mientras que en la RSC fue de  $20,5 \text{ ups} \pm 2$  y  $25,9^{\circ}\text{C} \pm 1,5$  (Fig. 4.1.7.1A). El material en suspensión, no presentó grandes variaciones, con respecto a las campañas anteriores, con un valor promedio de  $294\text{mg/l} \pm 73,6$  en el RA y de  $253,3\text{mg/l} \pm 75$  en la RSC (Fig. 4.1.7.1B). El oxígeno medido fue algo menor en los sitios del RA que los de la RSC, presentando valores promedios de  $7\text{mg/l} \pm 0,5$  y  $8,7\text{mg/l} \pm 1,4$ , mientras que el pH fue débilmente ácido y muy estable (Fig. 4.1.7.1C).

Las precipitaciones en la región fueron nulas, condición que se mantiene desde la campaña pasada, con escasas lluvias en todo el periodo referido (Fig. 2.2.4). Sumado a la falta de lluvias, desde fines de la primavera pasada el caudal medio mensual del RdLP se mantuvo por debajo de la media histórica calculada (Fig. 2.2.5).

##### - Composición de la comunidad de peces

A lo largo de esta campaña se colectaron un total de 20 especies, este valor se encuentra por debajo del valor promedio de especies capturadas por campaña a lo largo de los dos años de muestreo (24,6 especies). Las mismas se distribuyen en 12 familias y 8 órdenes, de las cuales, la familia Sciaenidae, con 6 especies, resultó la más diversa, seguida por Clupeidae y Engrulidae (ambas con 2 especies), mientras que el resto sólo estuvieron representadas por una especie. Al calcular la riqueza específica promedio, en base al número de especies colectadas por sitio de muestreo, se obtiene un valor de 7,6 especies por sitio, número notablemente menor que el calculado para las campañas anteriores, siendo 12 el máximo de especies encontradas por muestreo, lo que sucedió en el sitio 7, y 4 el mínimo en el sitio 4. Del total de las especies, 10 coocurrieron en ambos ambientes (RA y RSC), y a diferencia de las campañas anteriores, aparecieron más especies exclusivas en la RSC (6) que en el RA (4). Esto tiene relación con la ausencia de las especies dulceacuícolas de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Cypriniformes (Tabla 4.1.7.1).

A pesar del bajo número de especies, se colectó un alto número ejemplares ( $>3000\text{ind/h}$ ) que equivalieron a un peso aproximado de  $22\text{kg/h}$ . Esta captura fue la menos equitativa de todas las campañas realizadas, ya que más del 50%, tanto en W como en N (donde alcanzó un 70%), ocurrió en el sitio 3, mientras que del porcentaje restante, la muestra obtenida del sitio 6 fue la menos abundante, al considerar ambas variables (Fig. 4.1.7.2). Con respecto a las abundancias por especies, la más importante siguió siendo, y de manera clara, *M. furnieri* tanto en N (88%), como en



W (79,2%). En términos de N, *B. aurea* (6,4%) fue una especie importante, seguida en menor medida por *Odontesthes* sp. (3,5%) y *A. marinii* (1%), mientras que al tener en cuenta los datos de W, *Odontesthes* sp. (8,4%) fue la segunda especie en importancia, seguida por *M. ancylodon* (5,5%) y *P. cromis* (4,2%) (Tabla 4.1.7.1).

*P. patagonicus* fue la única especie que no se consideró para los análisis.

- El río Ajó: Estructura de la comunidad

Durante esta campaña se determinaron dos o tres áreas, dependiendo de los datos considerados. Al analizar PA se identificó un área Externa, compuesta por el agrupamiento de los sitios 1, 2, 3 y 4 bajo una similitud promedio de 69%, y un área Interna representada por el sitio 5 (Fig. 4.1.7.3A).

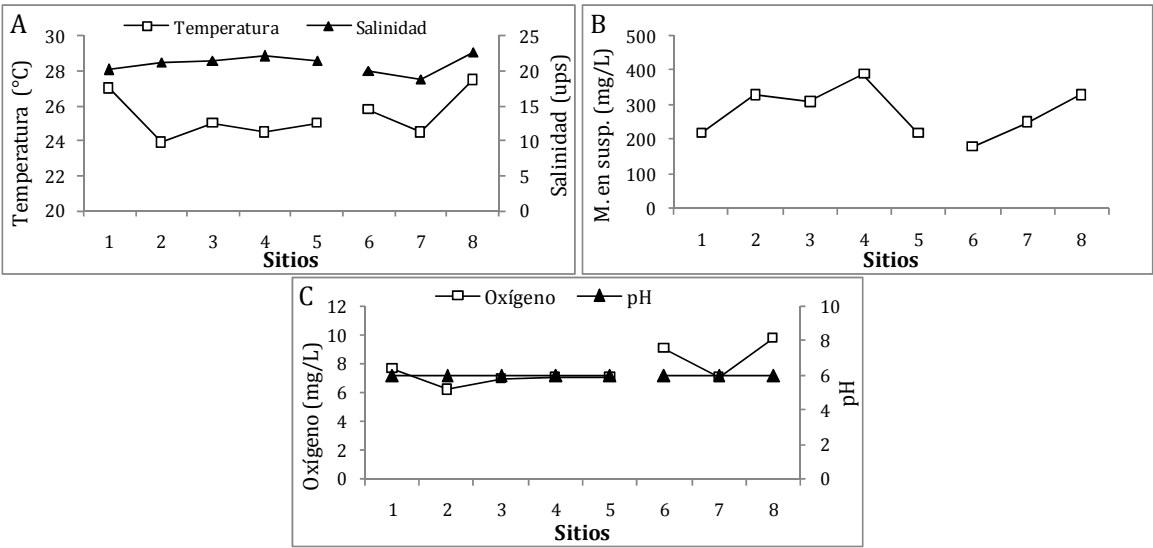
En relación a N también se identificaron dos agrupamientos que formaron un área Externa, compuesta por los sitios 1 y 2 con una similitud promedio del 71,5%, y una Interna, formada por los sitios restantes agrupados bajo una similitud promedio de 64,4% (Fig. 4.1.7.3B). La composición de especies de cada área fue característica (Fig. 4.1.7.4), y ciertas especies identificadas como comunes a cada área fueron las mismas (Tabla 4.1.7.2). La disimilitud promedio calculada entre las áreas fue de superior al 50% y dos o más especies fueron las que se identificaron como discriminantes (Tabla 4.1.7.5).

Basándose en los datos de W se determinaron tres áreas, una Externa compuesta por el sitio 1, una Media formada por los sitio 2 y 3 con una similitud promedio del 57,5%, y con un similitud del 79,3% se agruparon los sitio 4 y 5 formando el área Interna (Fig. 4.1.7.3C). Cada una de estas áreas tuvo una composición de peces particular (Fig. 4.1.7.4), con varias especies comunes y discriminantes de cada área (Tabla 4.1.7.3 y 4.1.7.6), y con valores de disimilitud promedio superiores a 46,7% (Tabla 4.1.7.4).

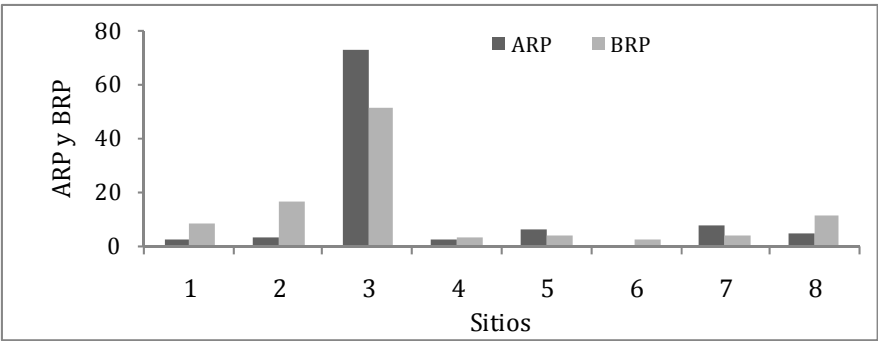
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

Al analizar los datos de PA, N y W el ordenamiento resultante permitió reconocer dos áreas, que en los dos primeros casos estuvieron representadas, una por el sitio 6 y otra por los sitios 7 y 8, mientras que en relación a W las áreas estuvieron conformadas, una por los sitios 6 y 7, y la 2<sup>da</sup> por el sitio 8 (Fig. 4.1.7.5). En todos los casos cada área presentó una composición de especies particular, conformada por varias especies que aparecieron compartidas y otras tantas que fueron exclusivas a cada área (Fig. 4.1.7.6). En aquellas áreas compuestas por más de un sitio, la similitud promedio entre los mismo fue > al 60%, y se identificaron en gran parte las mismas especies comunes para cada área (Tabla 4.1.7.7 y 4.1.7.8).

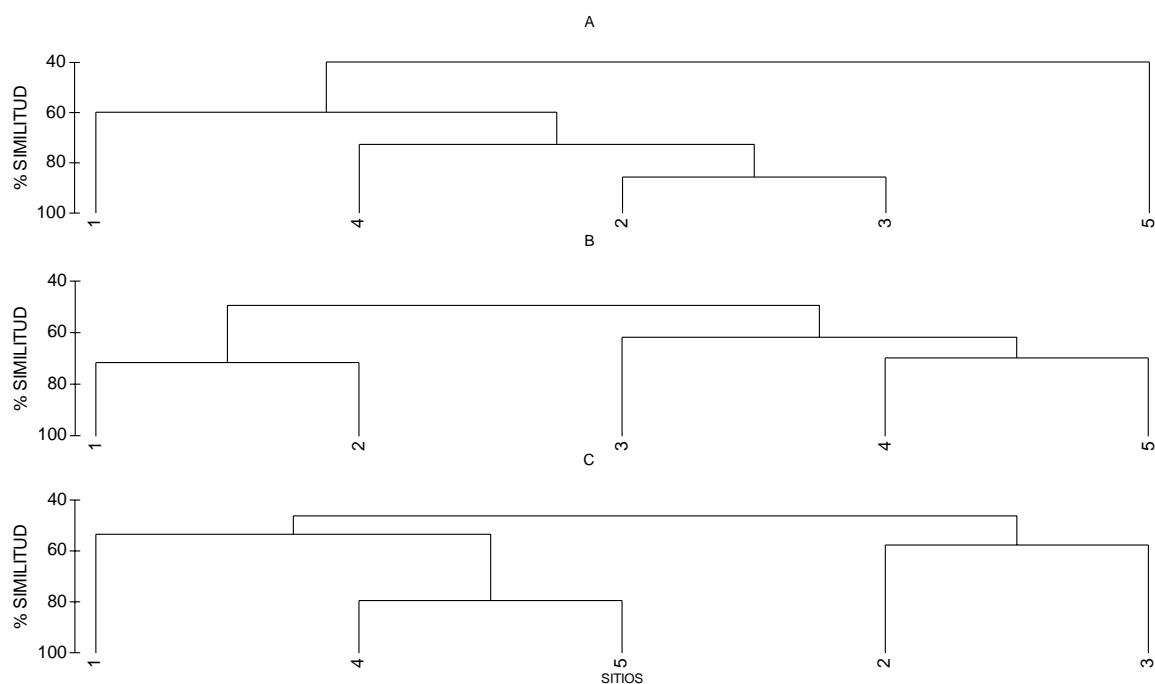
Asimismo las disimilitudes calculadas vía SIMPER entre las áreas identificadas fueron > al 40% ya se mediante datos de N o W, identificándose también numerosas especies discriminantes de cada área (Tabla 4.1.7.9 y 4.1.7.10).



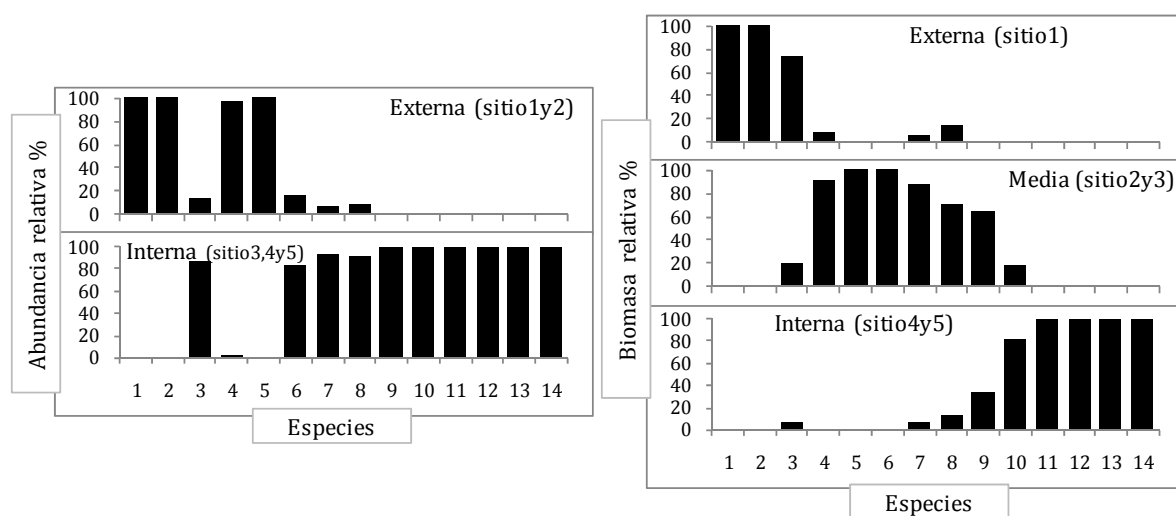
**Figura 4.1.7.1** Variables ambientales medidas durante la 1<sup>er</sup> campaña de Verano 09, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



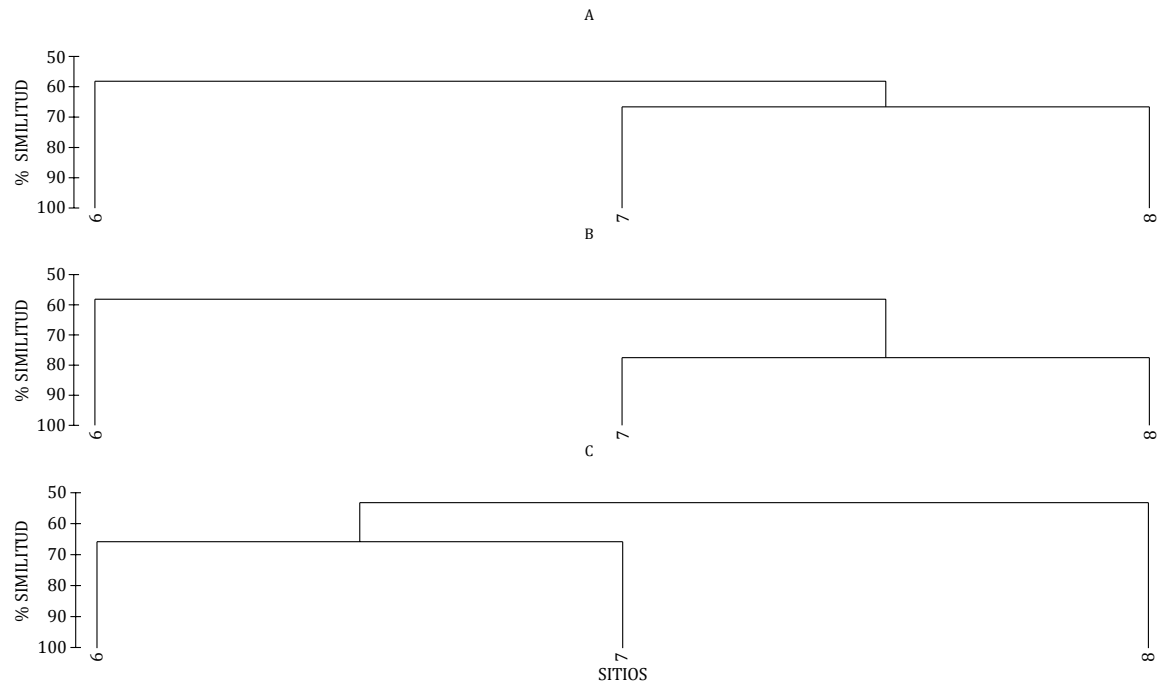
**Figura 4.1.7.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la 1<sup>er</sup> campaña de Verano de 2009, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



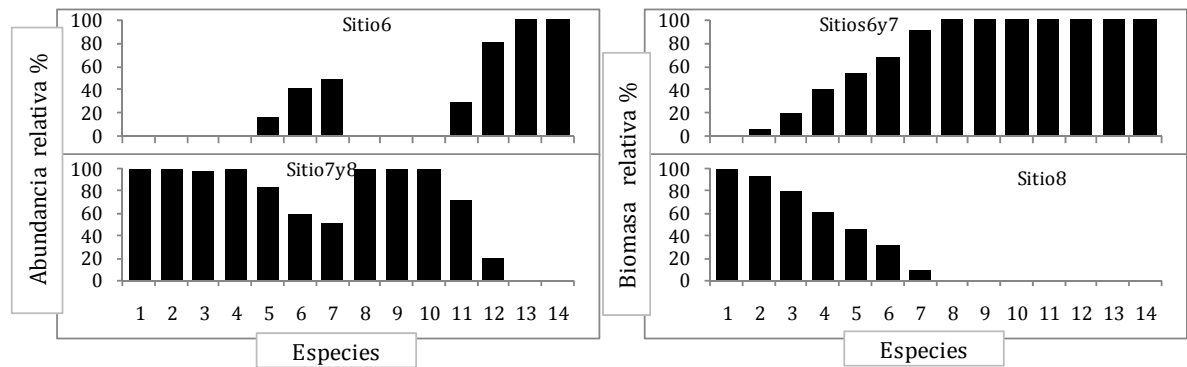
**Figura 4.1.7.3** Análisis CLUSTER de la primera campaña realizada en Verano de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.7.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó al analizar la primera campaña del Verano 2009. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Paralichthys orbignyanus*, 3- *Pogonias cromis*, 4- *Macrodon ancylodon*, 5- *Paralichthys brasiliensis*, 6- *Mugil* sp., 7- *Micropogonias furnieri*, 8- *Odontesthes* sp., 9- *Anchoa mitchilli*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Jenynsia multidentata*, 12- *Lycengraulis grossidens*, 13- *Pimelodus albicans*, 14- *Platanichthys platana*.



**Figura 4.1.7.5** Análisis CLUSTER en base a la 1<sup>er</sup> campaña realizada en Verano de 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.7.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la 1<sup>er</sup> campaña realizada en Verano de 2009. Especies: 1- *Lycengraulis grossidens*, 2- *Pogonias cromis*, 3- *Micropogonias furnieri*, 4- *Mugil* sp., 5- *Brevoortia aurea*, 6- *Macrodon ancylodon*, 7- *Odontesthes* sp., 8- *Cynoscion guatucupa*, 9- *Menticirrhus americanus*, 10- *Pimelodus albicans*, 11- *Pomatomus saltatrix*, 12- *Stromateus brasiliensis*, 13- *Prionotus punctatus*, 14- *Paralichthys orbignyanus*.

**Tabla 4.1.7.1** Especies colectadas durante la primera campaña de Verano 2009. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,30	0,24	x	x
		<i>Brevoortia aurea</i>	7,02	0,65	1,96	0,31
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	1,15	0,10	x	x
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,00	0,02	0,02	0,07
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,00	0,06	0,02	0,24
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,02	0,15	0,48	3,11
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	3,64	7,90	2,70	10,73
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,00	0,00	x	x
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	x	x	0,02	0,06
Perciformes	Carangidae	<i>Selene vomer</i>	x	x	0,04	0,03
		<i>Pomatomus saltatrix</i>	x	x	0,12	1,16
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	x	x	0,02	0,10
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0,01	0,04	x	x
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,01	0,05	0,05	0,52
	Stromateidae	<i>Macrodon ancylodon</i>	0,22	4,29	1,09	10,80
		<i>Pogonias cromis</i>	0,37	4,81	0,30	1,52
		<i>Micropogonias furnieri</i>	87,27	81,28	93,06	69,69
		<i>Stromateus brasiliensis</i>	x	x	0,09	0,27
		<i>Paralichthys patagonicus</i>	x	x	0,02	1,30
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,00	0,42	0,02	0,08

**Tabla 4.1.7.2** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia (N)**, analizando la primera campaña de Verano 09 en el Río Ajó.

N			
Externa (Sitios 1,2)	%	Interna (Sitios 3,4,5)	%
<u>Similitud promedio</u>	<u>(71,5)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(64,4)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	74,9	<i>Brevoortia aurea</i>	42,5
<i>Odontesthes sp.</i>	14,3	<i>Micropogonias furnieri</i>	37,2
<i>Macrodon ancylodon</i>	5,9	<i>Odontesthes sp.</i>	9,9
		<i>Anchoa marinii</i>	5,6

**Tabla 4.1.7.3** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **biomasa (W)**, analizando la primera campaña de Verano 09 en el Río Ajó.

W				
Externa	Media (Sitios 2,3)	%	Interna (Sitios 4,5)	%
<u>(Sitio 1)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(57,5)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(79,3)</u>
	<i>Micropogonias furnieri</i>	71,3	<i>Micropogonias furnieri</i>	50,7
	<i>Odontesthes sp.</i>	12,2	<i>Odontesthes sp.</i>	23,8
	<i>Macrodon ancylodon</i>	8	<i>Brevoortia aurea</i>	14,3
			<i>Pogonias cromis</i>	11,2

**Tabla 4.1.7.4** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar la primera campaña de Verano de 2009, en base a biomasa (W). E: área Externa, M: área Media, I: área Interna.

W	E	M	I
E	<b>X</b>		
M	49,2	<b>X</b>	
I	46,7	56,4	<b>X</b>

**Tabla 4.1.7.5** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca), al analizar la primera campaña de Verano 09 en el Río Ajó (vía SIMPER).

Externa (Sitios 12)	Interna (Sitios 345)
Disimilitud promedio entre áreas 50,6%	
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Anchoa marinii</i>
	<i>Micropogonias furnieri</i>
	<i>Odontesthes sp.</i>
	<i>Platanichthys platana</i>
	<i>Pogonias cromis</i>

**Tabla 4.1.7.6** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (kilogramos/hora de pesca), al analizar la primera campaña de Verano 09 en el Río Ajó (vía SIMPER).

Externa (Sitio 1)	Media (Sitios 23)	Interna (Sitios 45)
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Platanichthys platana</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
	<i>Mugil sp.</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>
	<i>Anchoa marinii</i>	
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	

**Tabla 4.1.7.7** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia** (N), en la campaña 1<sup>er</sup> realizada en Verano 2009 en la ría San Clemente.

N		
Sitio 6	Sitios 7y8	%
	<u>Similitud promedio</u>	<u>(77,6)</u>
	<i>Micropogonias furnieri</i>	61,7
	<i>Odontesthes sp.</i>	14,9
	<i>Macrodon ancylodon</i>	9,8
	<i>Brevoortia aurea</i>	7,3

**Tabla 4.1.7.8** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **biomasa** (W) considerando la 1<sup>er</sup> campaña realizada durante el Verano 2009 en la ría San Clemente.

Sitios 6y7	W	Sitio 8
<b>Similitud promedio</b>	<b>(65.7)</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	30,5	
<i>Macrodon ancylodon</i>	27,7	
<i>Micropogonias furnieri</i>	25,7	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	9,9	

**Tabla 4.1.7.9** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente al analizar la 1<sup>er</sup> campaña realizada durante el Verano 2009 (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitios 7y8
<b>Disimilitud promedio entre áreas con N 41,8%</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Pogonias cromis</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>
	<i>Menticirrhus americanus</i>

**Tabla 4.1.7.10** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente al analizar la 1<sup>er</sup> campaña realizada durante el Verano 2009 (vía SIMPER).

Sitios 6y7	Sitio 8
<b>Disimilitud promedio entre áreas con W 46,9%</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Pogonias cromis</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>
<i>Pomatomus saltatrix</i>	
<i>Menticirrhus americanus</i>	
<i>Pimelodus albicans</i>	
<i>Cynoscion guatucupa</i>	

### *Segundo muestreo de Verano*

#### *- Variables ambientales*

A lo largo de esta campaña las mediciones de salinidad y temperatura en los diferentes sitios no presentaron grandes diferencias entre ellos, pero sí al compararlos con la primera campaña de esta estación, siendo en ambos casos inferiores. El valor promedio para el RA fue de  $18,4 \text{ ups} \pm 0,9$  y  $23,2^\circ\text{C} \pm 1$ , mientras que para la RSC la media calculada fue de  $19,1 \text{ ups} \pm 0,6$  y  $22^\circ\text{C} \pm 2,6$  (Fig. 4.1.7.7A). El material en suspensión en el sitio 1 presentó un valor elevado ( $880\text{mg/l}$ ) con respecto a las otras mediciones de los sitios restantes, los que presentaron una media de  $300\text{mg/l} \pm 73$  (Fig. 4.1.7.7B). En el RA el oxígeno presentó un leve gradiente espacial decreciente hacia la cabecera del cauce, la media de este ambiente fue de  $6,8\text{mg/l} \pm 0,5$ , valor inferior a la de la RSC que fue de  $8,2\text{mg/l} \pm 1,2$  (Fig. 4.1.7.7C), mientras que el pH varió muy poco entre ambientes, siendo la media del RA de  $6 \pm 0,1$  y de  $5,8 \pm 0,2$  la de la RSC (Fig. 4.1.7.7C).

Las precipitaciones para el área de estudio durante los meses de Febrero y Marzo fueron elevadas, dándose los valores máximos registrados a lo largo de todas las campañas realizadas (Fig. 2.2.4). Por otra parte en lo que se refiere a la descarga mensual del RdIP, como puede verse en la Fig. 2.2.5, desde fines del año 2008 que se registran valores por debajo de la media histórica calculada.

#### *- Composición de la comunidad de peces*

Esta campaña fue la que presentó menor número de especies colectadas, con un total de 14, representando tan sólo el 24,6% de total de las especies registradas durante este trabajo. Las mismas se distribuyeron en 10 familias y 7 órdenes, siendo sólo Sciaenidae, con 5 especies, aquella que presentó más de una especie por familia. Las 14 especies colectadas fueron registradas en la RSC, mientras que sólo 9 ocurrieron en el RA, por otra parte la riqueza específica promedio por sitio fue de 6,6 especies por muestreo, con una presencia máxima de 10 especies que ocurrió en el sitio 6; y un mínimo de 3 especies que se dio en el sitio 5, que asimismo también fue el mínimo registrado a lo largo de los dos años de muestreos (Tabla 4.1.7.11).

A diferencia de la campaña anterior, en la cual se registró un bajo número de especies pero asociado a un alta abundancia en las capturas de ejemplares, en este caso el bajo número de especies también estuvo relacionado a una de las más bajas abundancias capturadas a lo largo de todas las campañas (Fig. 3.1.5 A). Durante esta campaña se capturaron alrededor de 450 peces/hora que representaron cerca de 7,5 kg. El mayor porcentaje de esta captura provino del muestreo realizado en el sitio 1, mientras que de los sitios 2 y 4 provinieron los menores aportes (Fig. 2.4.7.8). La especie dominante en las capturas, al igual que venía sucediendo, fue *M. furnieri*, tanto en N (62,6%) como en W (72,6%). Al considerar los datos de N la especie *B. aurea* es la segunda en importancia con un alto porcentaje (23,9%), seguida por *Odontesthes* sp. (6,7%), *P. brasiliensis* (3%) y con poco más que 1% *P. cromis* y *Mugil* sp.. Sin embargo al analizar los datos de W,



aparece *M. ancylodon* (9,1%) como segunda especie en importancia, esto se relaciona a la ocurrencia de ejemplares adultos de esta especie. En menor porcentaje apareció *Odontesthes* sp. (5,9%), seguida de *P. cromis* (3,9%), *B. aurea* (2,9%), *Mugil* sp. (2,1%) y *P. brasiliensis* (2,1%) (Tabla 4.1.7.11).

De las 14 especies colectadas, *Peprilus paru* no fue considerada para los análisis.

#### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

Al analizar los datos de PA de esta campaña se obtuvo el mismo ordenamiento de la campaña anterior, con un área Externa formada por los sitios 1, 2, 3 y 4, agrupados bajo una similitud promedio de 76,4%, y un área Interna representada por el sitio 5 (Fig. 4.1.7.9A).

En relación a N y W, en ambos caso se determinaron tres áreas, difiriendo en el agrupamiento de los sitios, ya que mediante N las áreas fueron Externa (compuesta por el sitio 1), Media (compuesta por los sitios 2 y 3, con similitud de 73.4 %) e Interna (compuesta por los sitios 4 y 5, con similitud de 59,9 %) (Fig. 4.1.7.9B). Mientras que basándonos en W las áreas identificadas estuvieron formadas por los sitios 1 y 3 (área Externa), 2 (área Media) y 4 y 5 (área Interna) (Fig. 4.1.7.9C). Esta asociación del sitio 3 con el 1, dejando aislado a sitio 2, está determinada por la presencia de ciertos ejemplares de gran talla/peso en el sitio 3 (Fig. 4.1.7.8) lo cual genera que los valores de W sean similares con los del sitio más externo del RA.

La composición de peces de cada área identificada estuvo dada por un bajo número de especies (Fig. 4.1.7.10), donde a su vez las abundancias de las mismas fueron bajas en comparación con otras campañas realizadas. Aquellas áreas compuestas por más de un sitio presentaron una similitud promedio > al 59,9% y tuvieron como especies comunes un bajo número, las cuales a su vez fueron las mismas en todas las áreas (Tabla 4.1.7.12), ya sea en relación a N o W.

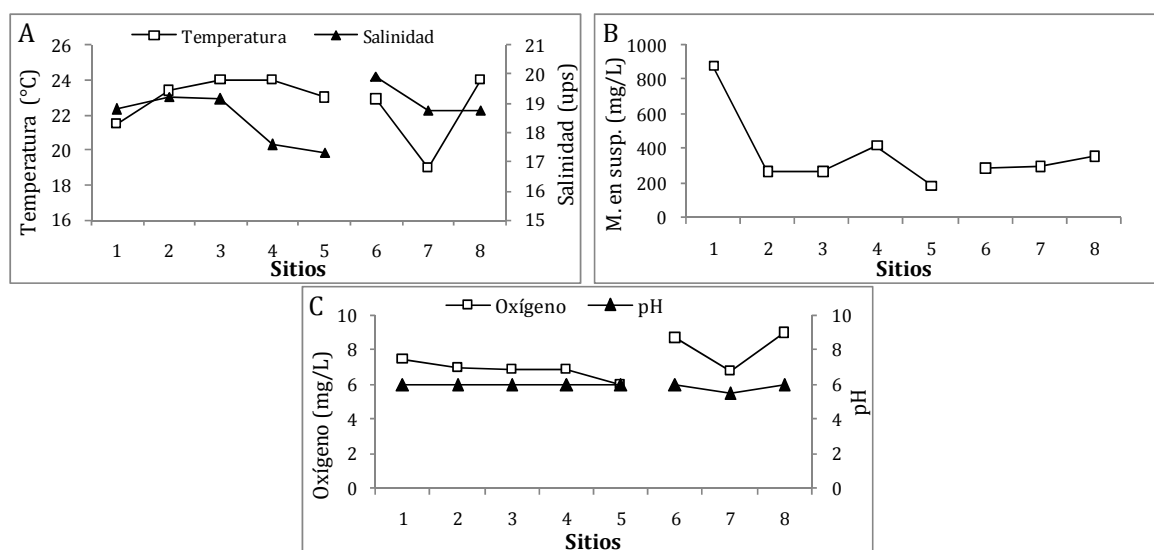
La disimilitud promedio de la ictiofauna entre las áreas fue > al 49,6% en relación a N y al 44% al considerar W (vía SIMPER, Tabla 4.1.7.13). A diferencia de la campaña anterior, no fue posible identificar especies discriminantes en el área Media e Interna basándonos en datos de W, mientras que con N sólo apareció una especie por área, sin embargo el área externa estuvo discriminada por varias especies (Tabla 4.1.7.14)

#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

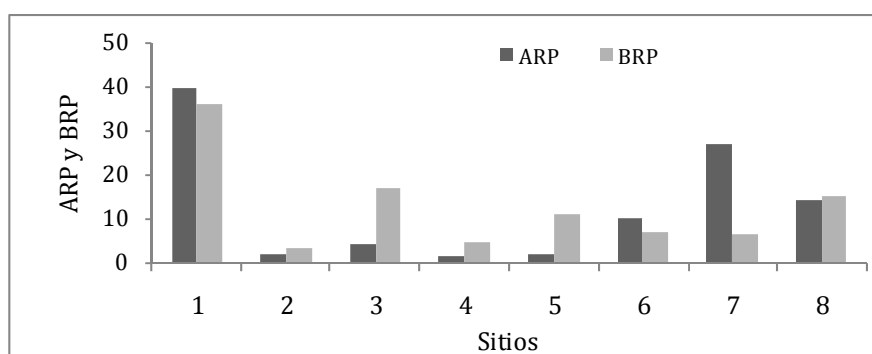
Durante esta campaña, en relación a los datos de PA y N, el sitio de muestreo ubicado en el medio de la ría (sitio 7) representó un área, que se diferenció de la conformada por el sitio más externo (sitio 6), y el más interno (sitio 8) (Fig. 4.1.7.11A y B), calculándose una similitud entre estos últimos del 66,7% y del 75,8%. Asimismo cada área presentó una composición íctica particular, que en el caso del área formada por los sitios 6 y 8, estuvo caracterizada por varias especies exclusivas (Fig. 4.1.7.12), pero identificándose sólo a *M. furnieri* (75,3%) y *P. cromis*

(17,8%) como comunes del área. En ambas áreas se determinaron especies discriminantes y se calculó una disimilitud entre ambas > al 65% (Tabla 4.1.7.16).

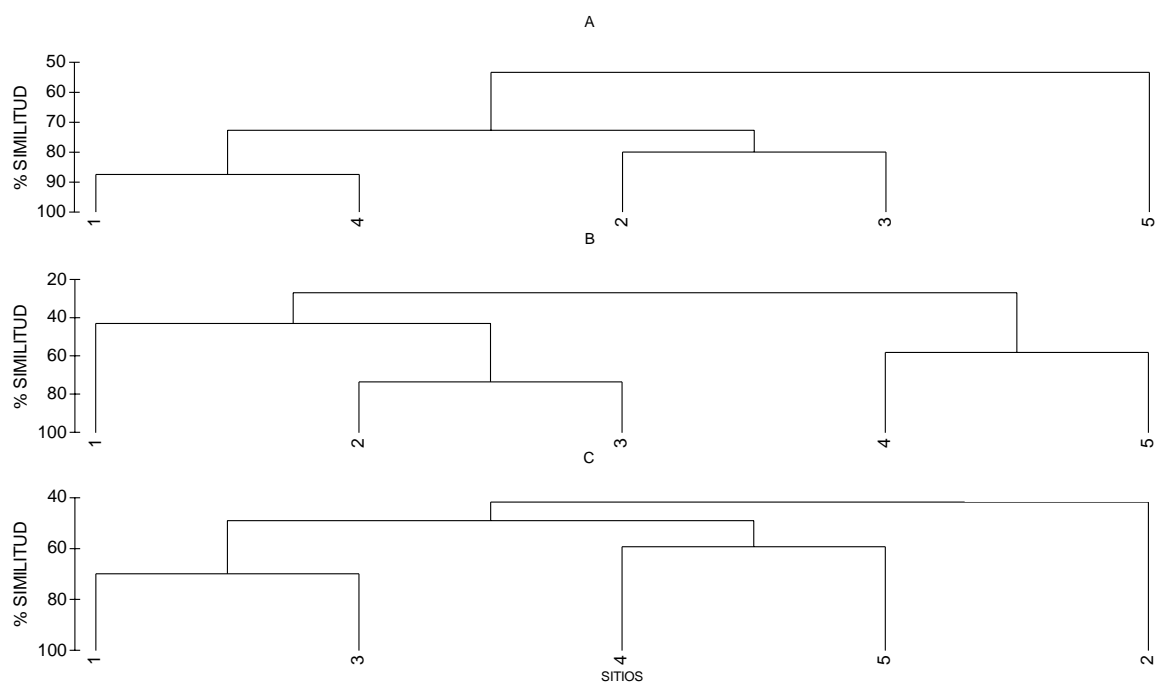
Por otra parte, en relación a los datos de W cada sitio de muestreo se presentó separado, representando cada uno un área (Fig. 4.1.7.11C) con un bajo número de especies por sitio, pero con especies discriminantes propias (Fig. 4.1.7.12). La disimilitud promedio entre las áreas fue > al 70%, menos entre la representada por el sitio 6 y el 8 que fue del 46% (Tabla 4.1.7.15). Asimismo cada área estuvo discriminada por 3 o más especies (Tabla 4.1.7.17).



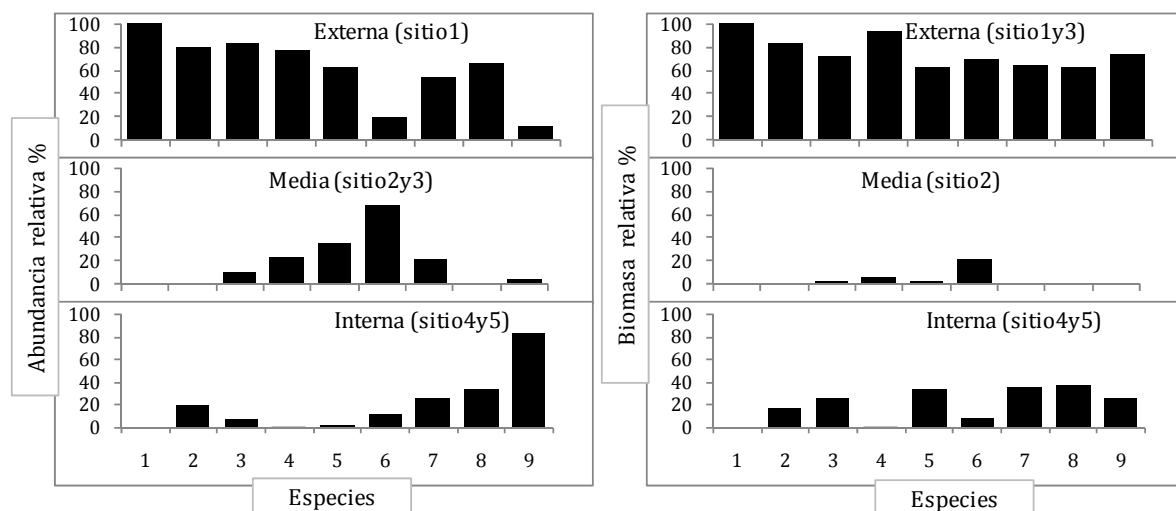
**Figura 4.1.7.7** Variables ambientales medidas durante la 2<sup>da</sup> campaña de Verano 08/09, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



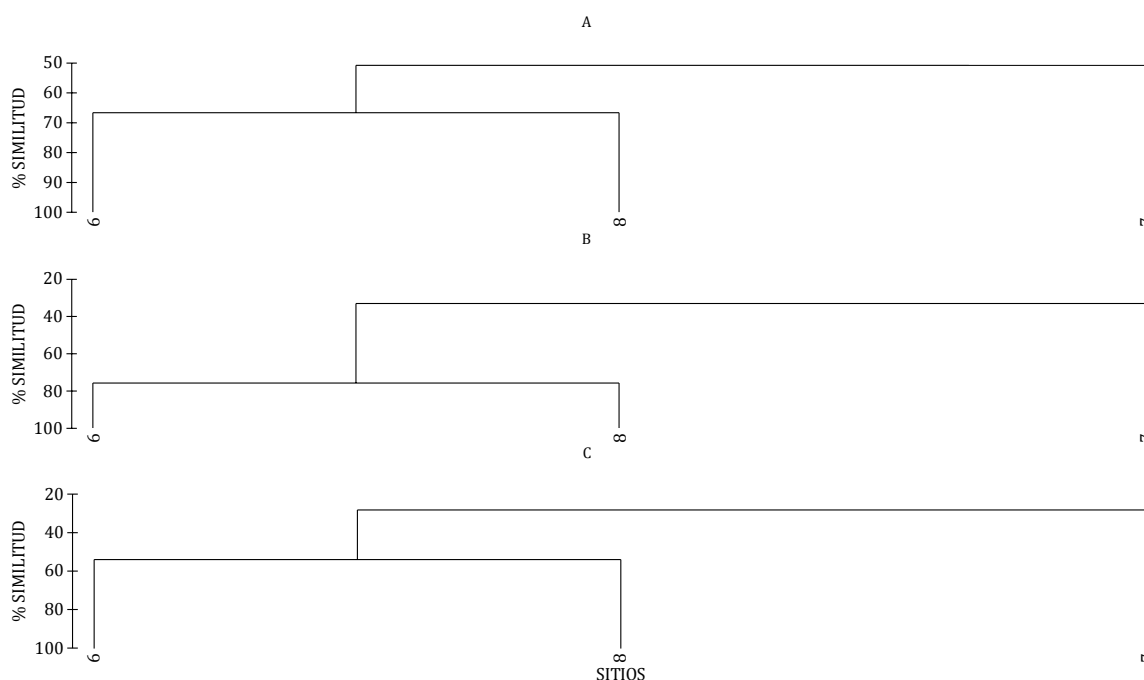
**Figura 4.1.7.8** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) relativa porcentual registrada durante la 2<sup>da</sup> campaña de Verano de 2008/09, en los sitios de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).



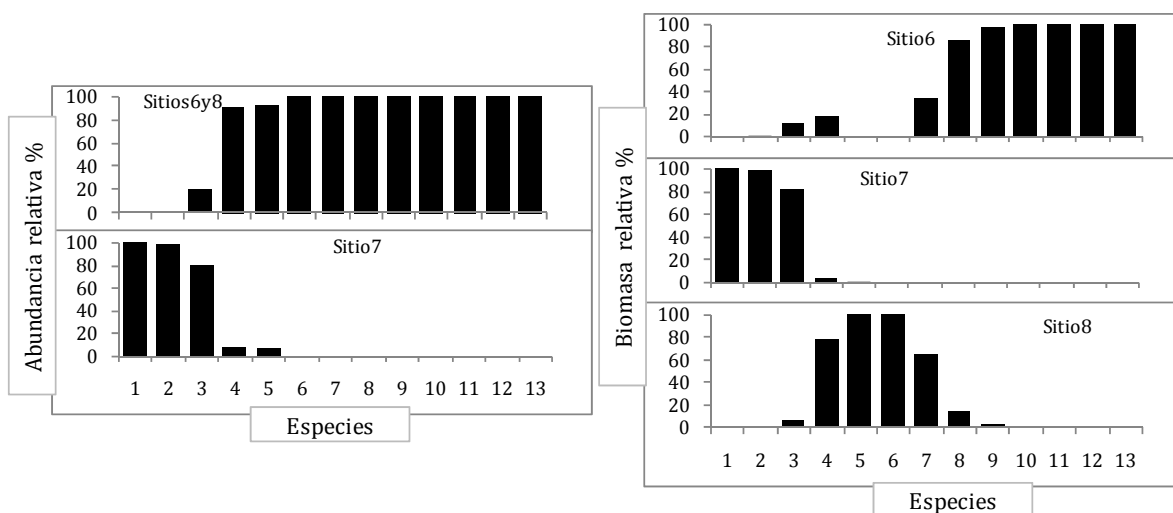
**Figura 4.1.7.9** Análisis CLUSTER de la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.7.10** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó al analizar la 2<sup>da</sup> campaña del Verano 2009. Especies: 1- *Paralichthys brasiliensis*, 2- *Syngnathus folletti*, 3- *Micropogonias furnieri*, 4- *Odontesthes* sp., 5- *Mugil* sp., 6- *Macrodon ancylodon*, 7- *Pogonias cromis*, 8- *Menticirrhus americanus*, 9- *Brevoortia aurea*.



**Figura 4.1.7.11** Análisis CLUSTER en relación a la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.7.12** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano 2009. Especies: 1- *Odontesthes* sp., 2- *Brevoortia aurea*, 3- *Macrodont ancyllodon*, 4- *Micropogonias furnieri*, 5- *Mugil* sp., 6- *Anchoa marinii*, 7- *Menticirrhus americanus*, 8- *Pogonias cromis*, 9- *Paralichthys brasiliensis*, 10- *Prionotus punctatus*, 11- *Paralichthys orbignyanus*, 12- *Parona signata*, 13- *Syngnathus folletti*.

**Tabla 4.1.7.11** Especies colectadas durante la 2<sup>da</sup> campaña de Verano 2009. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	0,90	0,10	45,57	10,17
	Engraulidae	<i>Anchoa marini</i>	x	x	0,04	0,00
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	1,73	1,89	0,54	2,71
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	10,67	7,27	2,93	2,37
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,19	0,01	0,05	0,00
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	x	x	0,03	0,00
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	x	x	0,03	0,01
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	5,66	2,43	0,52	1,22
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,11	0,89	0,06	0,23
		<i>Pogonias cromis</i>	1,06	1,16	2,05	11,07
		<i>Macrodon ancylodon</i>	1,32	9,66	0,45	7,83
		<i>Micropogonias furnieri</i>	78,36	76,60	47,66	62,30
	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	x	x	0,04	0,39
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,05	1,67

**Tabla 4.1.4.12** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), y considerando la 2<sup>da</sup> campaña realizada durante el Verano de 2009 en el Río Ajó.

Externa	N	W (Sitio 1,3) %	Media	N (Sitio 2,3) %	W	Interna (Sitio 4,5)	N %	W %
<u>Similitud promedio</u>	<u>(Sitio 1)</u>	<u>(69,7)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(73,4)</u>	<u>(Sitio 2)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(59,9)</u>	<u>(60,1)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>		47,8	<i>Micropogonias furnieri</i>	37,4		<i>Micropogonias furnieri</i>	90,9	79
<i>Odontesthes sp.</i>		22,9	<i>Odontesthes sp.</i>	37,4		<i>Macrodon ancylodon</i>	X	21
<i>Macrodon ancylodon</i>		16,1	<i>Macrodon ancylodon</i>	18,7				
<i>Mugil sp.</i>		7,1						

**Tabla 4.1.4.13** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada durante el Verano de 2009, en base a: abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M: área Media, I: área Interna.

	E	M	I	
E	X	49,8	44	
M	51,4	X	47,9	W
I	69,4	49,6	X	
	N			

**Tabla 4.1.4.14** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) y **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar la 2<sup>da</sup> campaña realizada durante el Verano de 2009 (vía SIMPER). # únicamente en base a datos de abundancia, \* únicamente en base a datos de biomasa.

Externa	Media	Interna
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Macrodon ancylodon</i> #	<i>Brevoortia aurea</i> #
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>		
<i>Odontesthes sp.</i>		
<i>Mugil sp.</i>		
<i>Pogonias cromis</i>		
<i>Syngnathus folletti</i>		
<i>Menticirrhus americanus</i>		
<i>Macrodon ancylodon</i> *		
<i>Brevoortia aurea</i> *		

**Tabla 4.1.7.15** Porcentaje de disimilitud promedio entre los sitios de muestreo ubicados en la ría San Clemente, en relación a datos de W provenientes de la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano 2009 (vía SIMPER).

W	6	7	8
6	X		
7	71,4	X	
8	46,2	72,7	X

**Tabla 4.1.7.16** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente durante la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano 2009 (vía SIMPER).

Sitios 6y8	Sitio 7
<b>Disimilitud promedio entre áreas con N 67%</b>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>
<i>Mugil sp.</i>	

**Tabla 4.1.7.17** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente durante la 2<sup>da</sup> campaña realizada en Verano 2009 (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>
<i>Parona signata</i>		

### *Veranos juntos*

#### *- Composición de la comunidad de peces*

Al analizar las dos campañas de verano de manera conjunta, el número de especies no superó el valor promedio de 24,6 especies colectadas por campaña durante el transcurso de este trabajo, siendo que la suma de las dos campañas de verano dieron un total de 23 que se agruparon en 13 familias y 9 órdenes. La familia Sciaenidae presentó la mayor riqueza, dada por 6 especies, seguida por Clupeidae, Engraulidae, Carangidae, Stromateidae y Paralichthyidae que presentaron dos especies cada una. Al juntar la información, la riqueza específica promedio calculada fue de 9,9 especies por sitio, siendo 14 especies las máximas registradas, que se calculó para el sitio 6, y un mínimo de 7 especies que ocurrieron en los sitios 2 y 3. Por otra parte, más del 50% de las especies aparecieron en ambos ambientes, mientras que 8 especies ocurrieron exclusivamente en la RSC, siendo estas especies de distribución típicamente marina, y sólo *P. platana* y *J. multidentata* fueron exclusivas del RA.

#### *- El río Ajó: Estructura de la comunidad*

Al analizar los dos muestreos del verano de 2008/09 se identificaron diferentes agrupaciones dependiendo del tipo de datos utilizado. Con PA todos los sitios menos el 5a se agruparon bajo una similitud del 68,5% (Fig. 4.1.7.13A).

En relación a N se formaron 4 grupos bajo una similitud > al 60 % representando diferentes áreas, la Externa (compuesta por los sitios 1a, 1b y 2a), la Media 1 (formada por los sitios 2b y 3b), la Media 2 (compuesta por los sitio 4b y 5b) y un área Interna (formada por los sitios 3a, 4a y 5a) (Fig. 4.1.7.13B). Tanto el área Externa como Interna presentaron un ictiofauna con un número más elevado de especies y con una abundancia de las mismas, mayor que la que conformaron las áreas Media 1 y Media 2 (Fig. 4.1.7.14). Asimismo las dos primeras, estuvieron caracterizadas por varias especies comunes y discriminantes, mientras que el área Media 1 también presentó el mismo número de especies comunes, pero estuvo discriminada sólo por *Mugil* sp.. Finalmente en el área Media 2 sólo *M. furnieri* fue considerada como común, aportando más del 90% de similitud entre los sitios, y no se identificó ninguna especie que discrimine dicha área (Tablas 4.1.7.18 y 4.1.7.21).

Al considerar los datos de W, el sitio 3a y el 2b y el 4b se mantuvieron independientes, representando cada uno un área determinada, mientras que con el resto de los sitios se formaron dos grupos, uno compuesto por 1a, 1b, 2a y 3b que representó el área Externa, y otro formado por 4a, 5a y 5b que representaron al área Interna (Fig. 4.1.7.13C). En estas últimas dos áreas, al igual que lo sucedido con N en donde presentaron una estructura similar, la composición de peces estuvo representada por un mayor número de especies que el resto de las áreas, y a su vez la distribución de aquellas especies compartidas siempre fue mayor en estas áreas que en las restantes (Fig. 4.1.7.14). Por otra, las áreas Externa e Interna fueron las únicas que estuvieron conformadas por

más de un sitio, con similitudes promedios entre los sitios > al 65%, siendo posibles identificar especies comunes en cada área (vía SIMPER, Tabla 4.1.7.19).

La disimilitud promedio calculada entre las áreas fue entre 42,5% y 75,7% (vía SIMPER, Tabla 4.1.7.20) y a excepción del área Media 1, en el resto fue posible identificar al menos dos especies discriminantes por área (Tabla 4.1.7.22).

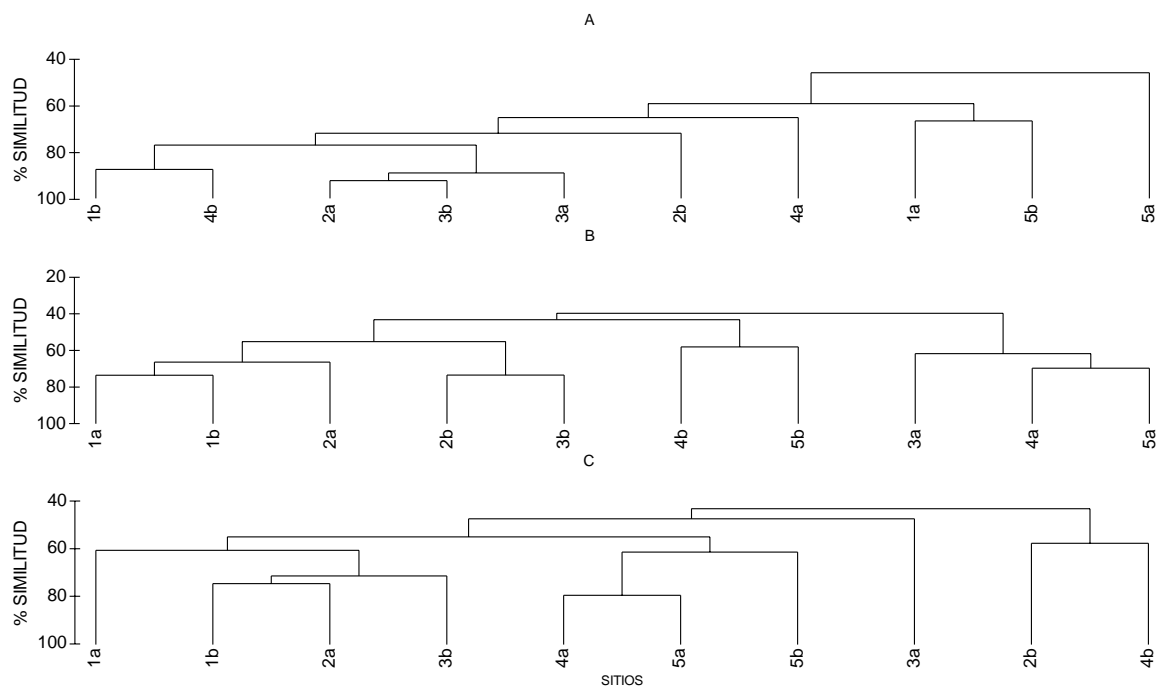
- *La ría San Clemente: Estructura de la comunidad*

Los sitios de muestreo ubicados en la ría se agruparon de varias maneras dependiendo del tipo de dato utilizado, identificándose tres grupos en base a PA y N, y cuatro con datos de W (Fig. 4.1.7.15). Las composiciones de especies de cada grupo fueron particulares, principalmente debido a que cada sitio de muestreo presentó especies exclusivas, generándose las agrupaciones de sitios en base a unas pocas especies (Fig. 4.1.7.16).

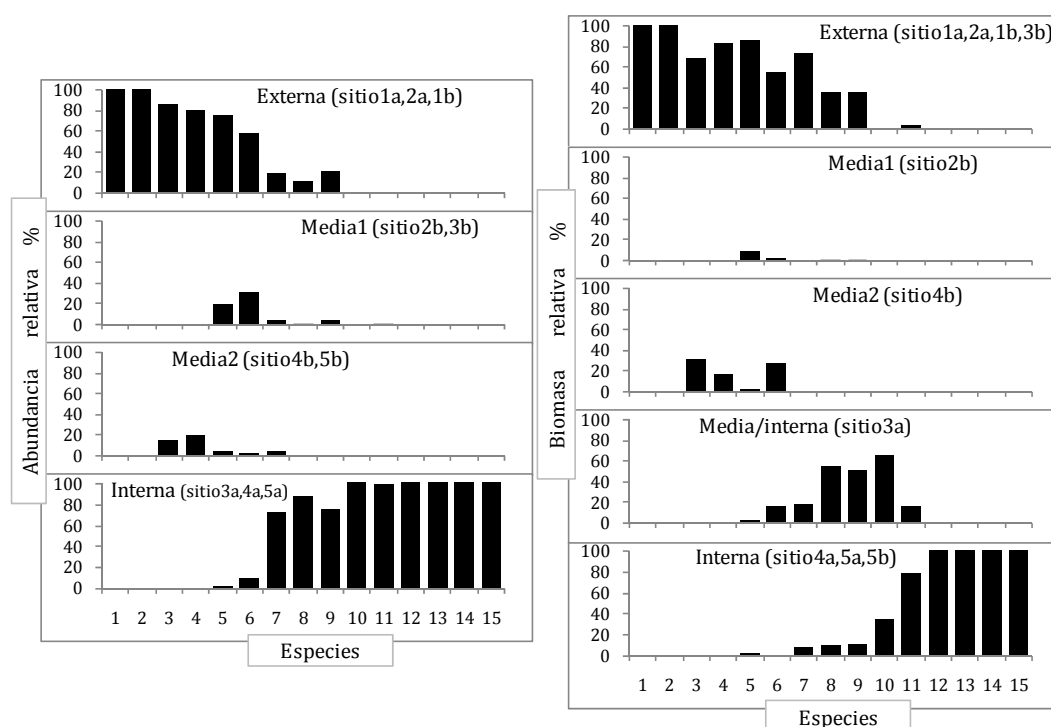
En relación a N los grupos identificados resultaron de la similitud entre los sitios 7a y 8a; los sitios 6b y 8b; y los sitios 6a y 7b. Estos grupos presentaron similitudes internas > al 65%, mientras que las disimilitudes entre los mismos fueron > al 40% (Tabla 4.1.7.24). Asimismo se identificaron entre dos a cinco especies comunes y discriminantes por grupo (Tabla 4.1.7.23 y 4.1.7.25).

En relación a W ninguno de los grupos estuvo conformado de igual manera que en base a los datos de PA o N, agrupándose con similitudes promedio > a 60% los sitios 6a y 7a (similitud del 65,7%) y los sitios 8a y 8b (similitud del 72,1%), mientras que los dos sitios restantes (6b y 7b) se mantuvieron independientes. *Odontesthes* sp. (30,5%) *M. ancylodon* (27,7%), *M. furnieri* (25,7%) y *P. saltatrix* (9,9%) fueron las que aportaron el 90% de similitud al grupo formado por los sitios 6a y 7a, mientras que *M. furnieri* (63,6%), *Mugil* sp. (15,1%) *P. cromis* (11,6%) fueron las especies comunes para el grupo compuesto por los sitios 8a y 8b. Las disimilitudes calculadas entre los grupos variaron entre el 45% y el 71% (Tabla 4.1.7.24) y cada uno estuvo discriminado por una o más especies (Tabla 4.1.7.26).

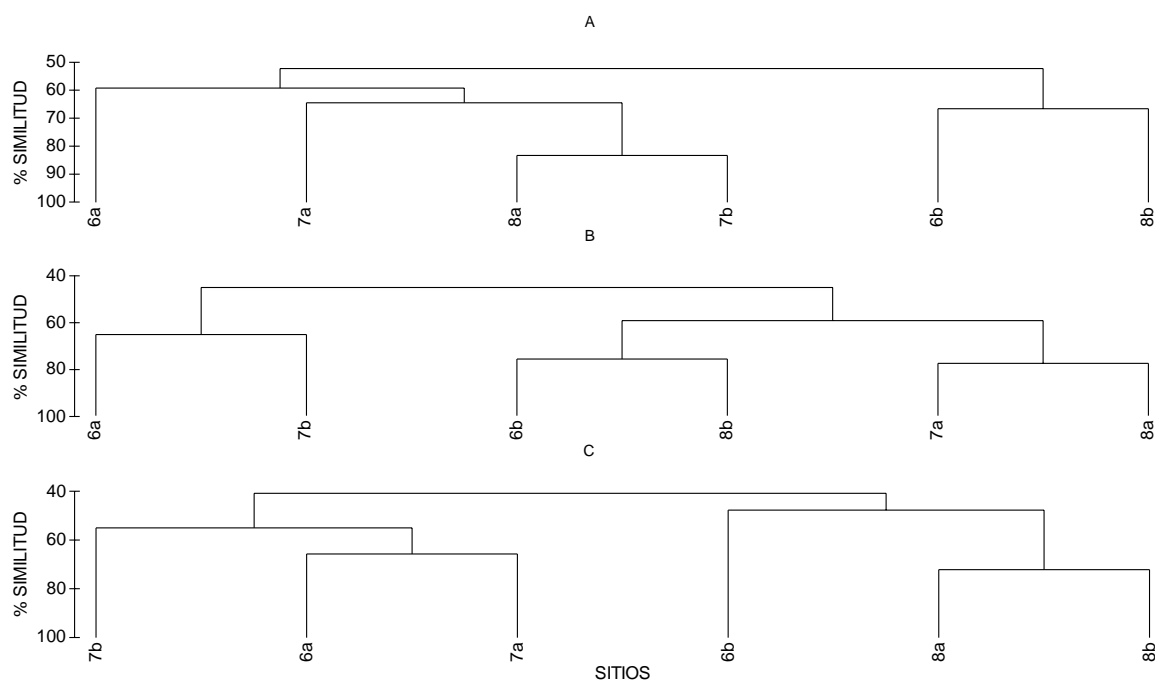




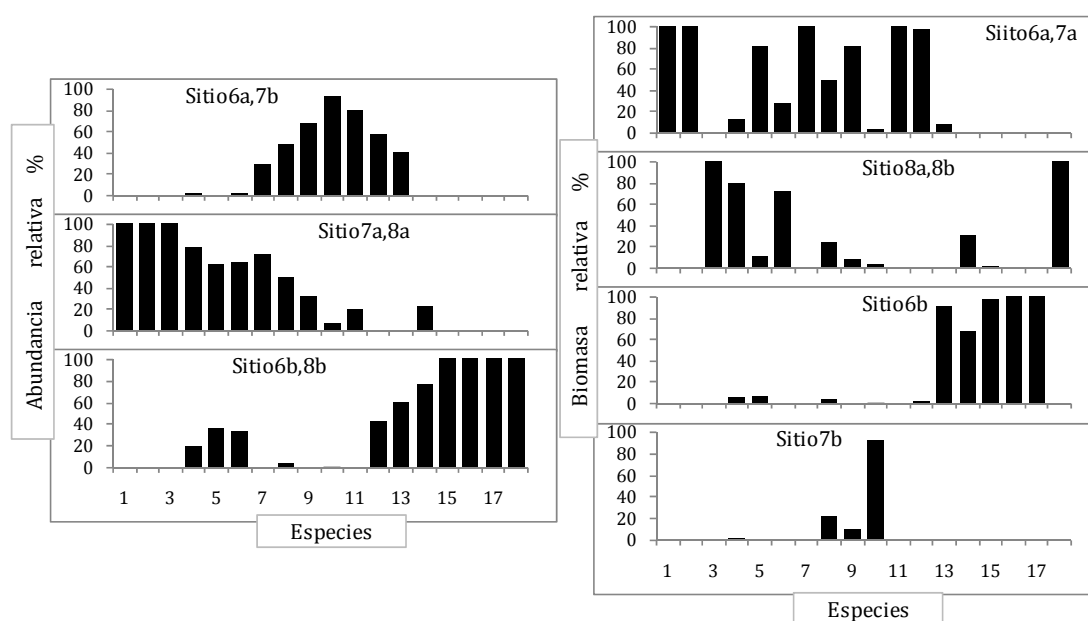
**Figura 4.1.7.13** Análisis CLUSTER en base a las dos campañas realizadas durante el Verano de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.



**Figura 4.1.7.14** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas realizadas en Verano 2009. Especies: 1- *Paralichthys orbignyanus*, 2- *Paralichthys brasiliensis*, 3- *Menticirrhus americanus*, 4- *Syngnathus folletti*, 5- *Macrodon ancylodon*, 6- *Mugil* sp., 7- *Pogonias cromis*, 8- *Micropogonias furnieri*, 9- *Odontesthes* sp., 10- *Anchoa mitchilli*, 11- *Brevoortia aurea*, 12- *Jenynsia multidentata*, 13- *Lycengraulis grossidens*, 14- *Pimelodus albicans*, 15- *Platanichthys platana*.



**Figura 4.1.7.15** Análisis de CLUSTER en relación a las dos campañas realizadas durante el Verano 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.



**Figura 4.1.7.16** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar las dos campañas realizadas durante el Verano 2009. Especies: 1- *Cynoscion guatucupa*, 2- *Pimelodus albicans*, 3- *Lycengraulis grossidens*, 4- *Micropogonias furnieri*, 5- *Menticirrhus americanus*, 6- *Mugil sp.*, 7- *Pomatomus saltatrix*, 8- *Macrodon ancylodon*, 9- *Odontesthes sp.*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Stromateus brasiliensis*, 12- *Prionotus punctatus*, 13- *Paralichthys orbignyanus*, 14- *Pogonias cromis*, 15- *Paralichthys brasiliensis*, 16- *Parona signata*, 17- *Syngnathus folletti*, 18- *Anchoa marinii*. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

**Tabla 4.1.7.18** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N), considerando las dos campañas realizadas durante el Verano de 2009 en el Río Ajó. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,2a,1b)		Media 1 (Sitios 2b,3b)		Media 2 (Sitios 4b,5b)		Interna (Sitios 3a,4a,5a)	
%		%		%		%	
<b>Similitud promedio</b>	<b>(68,7)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(73,4)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(59,6)</b>	<b>Similitud promedio</b>	<b>(64,4)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	66,2	<i>Micropogonias furnieri</i>	37,4	<i>Micropogonias furnieri</i>	90,9	<i>Brevoortia aurea</i>	42,6
<i>Odontesthes sp.</i>	19	<i>Odontesthes sp.</i>	37,4			<i>Micropogonias furnieri</i>	37,2
<i>Pogonias cromis</i>	6,5	<i>Macrodon ancylodon</i>	18,7			<i>Odontesthes sp.</i>	9,9
						<i>Anchoa marinii</i>	5,6

**Tabla 4.1.7.19** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a biomasa (W), considerando las dos campañas realizadas durante el Verano de 2009 en el Río Ajó. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitio 1a,2a,1b,3b)		Media1(Sitio 2b)		Media 2(Sitio 4b)		M/I (Sitio 3a)		Interna (Sitio 4a,5a,5b)	
%								%	
<b>Similitud promedio</b>	<b>(66,4)</b>							<b>Similitud promedio</b>	<b>(67,3)</b>
<i>Micropogonias furnieri</i>	52,9							<i>Micropogonias furnieri</i>	70,1
<i>Odontesthes sp.</i>	19,5							<i>Pogonias cromis</i>	14,9
<i>Macrodon ancylodon</i>	17,1							<i>Odontesthes sp.</i>	9,4
<i>Pogonias cromis</i>	5,7								

**Tabla 4.1.7.20** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar las dos campañas del Verano de 2009 en conjunto, en base a: abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M 1: área Media 1, M 2: área Media 2, M/I: área Media/Interna, I: área Interna.

N	E	M 1	M 2	I	W	E	M 1	M 2	MI	I
E	X				E	X				
M 1	44,7	X			M 1	53,7	X			
M 2	61,6	49,6	X		M 2	54,7	42,5	X		
I	51,6	64,8	68,9	X	MI	46,5	75,7	72,3	X	
					I	45,1	57,6	52	61,1	X

**Tabla 4.1.7.21** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (individuos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas del Verano 2009 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitios 1a,2a,1b)	Media 1 (Sitio 2b,3b)	Media 2 (Sitio 4b,5b)	Interna (Sitios 3a,4a,5a)
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Mugil sp.</i>		<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>			<i>Pogonias cromis</i>
<i>Syngnathus folletti</i>			<i>Anchoa marinii</i>
<i>Paralichthys brasiliensis</i>			<i>Micropogonias furnieri</i>
			<i>Odontesthes sp.</i>
			<i>Platanichthys platana</i>

**Tabla 4.1.7.22** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de biomasa (kilogramos/hora de pesca) en el Río Ajó al analizar las dos campañas del Verano 2009 en conjunto (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Externa (Sitio 1a,2a,1b,3b)	Media1(Sitio 2b)	Media 2(Sitio 4b)	M/I (Sitio 3a)	Interna (Sitio 4a,5a,5b)
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>		<i>Mugil sp.</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>		<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Platanichthys platana</i>
		<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Pogonias cromis</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
			<i>Anchoa marinii</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>

**Tabla 4.1.7.23** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a **abundancia** (N), en relación a las dos campañas realizadas durante el Verano 2009 en la ría San Clemente. Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

N					
Sitios 6a,7b	%	Sitios 7a,8a	%	Sitios 6b,8b	%
<u>Similitud promedio</u>	<u>(65,2)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(77,6)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(75,8)</u>
<i>Odontesthes sp.</i>	37,7	<i>Micropogonias furnieri</i>	61,7	<i>Micropogonias furnieri</i>	73,3
<i>Micropogonias furnieri</i>	33,3	<i>Odontesthes sp.</i>	14,9	<i>Pogonias cromis</i>	17,8
<i>Brevoortia aurea</i>	17,4	<i>Macrodon ancylodon</i>	9,8		
<i>Macrodon ancylodon</i>	11,5	<i>Brevoortia aurea</i>	7,3		

**Tabla 4.1.7.24** Porcentaje de disimilitud promedio entre las áreas identificadas en la ría San Clemente mediante el análisis de abundancia (N) y biomasa (W) de las dos campañas realizadas durante el Verano de 2009 (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

N	6a,7b	7a,8a	6b,8b	W	6a,7a	8a,8b	6b	7b
6a,7b	X			6a,7a	X			
7a,8a	42,8	X		8a,8b	51,8	X		
6b,8b	66,8	40,7	X	6b	62,6	52,3	X	
				7b	45	64,1	71,4	X

**Tabla 4.1.7.25** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente, durante las dos campañas realizadas durante el Verano 2009 (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitios 6a,7b	Sitios 7a,8a	Sitios 6b,8b
<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Pogonias cromis</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Mugil sp.</i>	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	
	<i>Pomatomus saltatrix</i>	
	<i>Menticirrhus americanus</i>	

**Tabla 4.1.7. 26** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente, durante las dos campañas realizadas durante el Verano 2009 (vía SIMPER). Los sitios "a" corresponden al 1<sup>er</sup> muestreo y los "b" al 2<sup>do</sup> muestreo.

Sitios 6a,7a	Sitios 8a,8b	Sitio 6b	Sitio 7b
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Pogonias cromis</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Mugil sp.</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	
<i>Stromateus brasiliensis</i>			
<i>Menticirrhus americanus</i>			
<i>Pimelodus albicans</i>			
<i>Cynoscion guatucupa</i>			
<i>Prionotus punctatus</i>			

#### 4.1.8 Otoño de 2009

##### - Variables ambientales

Durante el periodo de muestreo, la salinidad presentó diferencias entre el RA y la RSC, con una media de  $17,8 \text{ ups} \pm 0,2$  y  $20,7 \text{ ups} \pm 3,2$ , mientras que los valores medios calculados de temperatura fueron similares, siendo de  $10,6^{\circ}\text{C} \pm 1,4$  y  $11,5^{\circ}\text{C} \pm 0,6$  respectivamente (Fig. 4.1.8.1A). El material en suspensión presentó variaciones dentro de cada ambiente con valores máximos en los sitios medios. Al considerar los valores medios calculados, estos fueron parecidos,  $162\text{mg/l} \pm 78,7$  en el RA y  $144\text{mg/l} \pm 101,4$  en las RSC (Fig. 4.1.4.1B). El oxígeno disuelto no presentó variaciones entre ambientes, con valores medios de  $10,2\text{mg/l} \pm 1$  en el RA y  $10,3\text{mg/l} \pm 1,5$  en la RSC (Fig. 4.1.4.1C). El pH fue levemente ácido en toda el área analizada con un valor promedio de  $5,8 \pm 0,4$  (Fig. 4.1.4.1C).

Las precipitaciones para el área de estudio fueron cercanas a los 40mm al tener en cuenta los 30 días anteriores a la campaña, mientras que al considerar los últimos 10 días previos no se registraron lluvias (Fig. 2.2.4). Durante los meses de Mayo y Junio se registraron las descargas mensuales del RdIP más bajas de todo el periodo de campañas realizadas durante este trabajo (Fig. 2.2.5).

##### - Composición de la comunidad de peces

En esta campaña se capturó un bajo número de especies (15 especies), que representan sólo el 26,3% del total de las especies registradas durante el total de las campañas. Las mismas se agruparon en 10 familias y 8 órdenes, apareciendo sólo en dos familias más de una especie, Sciaenidae y Clupeidae con 4 y 3 especies respectivamente. La riqueza específica promedio calculada fue de 6 especies por sitio, siendo la mínima registrada a lo largo de los dos años de muestreos. Asimismo el máximo número de especies registradas por sitio fue de 10 especies y se dio en el sitio 6, mientras que el mínimo fue de 4 especies y se registró en los sitios 3 y 4 del RA y en el sitio 8 de la RSC. Por otra parte, sólo 5 especies ocurrieron en ambos ambientes, mientras que la RSC presentó 7 especies exclusivas y el RA tan sólo 3 (Tabla 4.1.8.1).

Se colectaron aproximadamente 130 ejemplares por hora, con una biomasa cercana a 1 kilogramo, resultando la campaña con menor captura. El mayor porcentaje, tanto en N como de W, fue aportado por las muestras de los sitio 2 y 3, mientras que la menor abundancia se obtuvo en el sitio 8 en base a N, y en el sitio 5 a W (Fig. 4.1.8.2). En relación a las captura *M. furnieri* no fue la especie más abundante en los análisis de W, similar a lo registrado en la primer campaña, donde ocupó sólo 6,1%, pero además en esta oportunidad no fue la más abundante en los análisis de N, donde representó 17,7%. La especie más abundante fue *Odontesthes* sp. (38,7% en N y 58,1% en W), seguida por *Mugil* sp. (28,1%) y *B. aurea* (7,4%) en los análisis de N. Mientras que en los análisis de W, se ubicaron *P. cromis* (16,8%) y *Mugil* sp. (13,6%) (Tabla 4.1.8.1). Todas las especies fueron incluidas en los análisis.

- El río Ajó: Estructura de la comunidad

Durante esta campaña no fue posible muestrear el sitio 1, y a partir de los cuatro sitios muestreados en el RA se obtuvieron diferentes agrupamientos. En relación a PA, todos los sitios se agruparon bajo una similitud del 80,4% (Fig. 4.1.8.3A), basándonos en N los sitios 4 y 5 formaron un grupo con una similitud promedio del 69,1%, representando el área Interna, y los sitios 2 y 3 se mantuvieron independientes, conformando las áreas Externa y Media respectivamente (Fig. 4.1.8.3B), mientras que mediante los datos de W se identificaron dos grupos, uno formado por los sitios 4 y 5 (área Interna), con una similitud del 67,8%, y otro por los sitios 2 y 3 (área Media) con una similitud promedio del 62,3% (Fig. 4.1.8.3C).

El área Interna, identificada ya sea mediante N o W, presentó una ictiofauna que estuvo integrada por un bajo número de especies, pero con una composición de peces característica con respecto a las otras áreas (Fig. 4.1.8.4), las especies comunes a esta área fueron *Odontesthes* sp. (55,3 % en N y 23,8% en W), *P. cromis* (25,7% en N y 61,9% en W) y *B. aurea* con un aporte a la similitud del 11,2% en base a N, y *Mugil* sp. con un aporte de 9,5% en relación a W. Con respecto a las otras áreas identificadas, sólo en relación a W, se identificó una compuesta por más de un sitio (área Media), presentado como especies comunes a las mismas tres especies que el área Interna, pero con diferentes aportes a la similitud promedio del grupo, siendo *Odontesthes* sp. (39%), *P. cromis* (30,4%) y *Mugil* sp. (22,5%).

Por otra parte, todas las áreas identificadas, ya sea basándonos en N o W, presentaron una o más especies que las discriminen del resto (Tabla 4.1.8.3 y 4.1.8.4), y valores de disimilitud promedio entre las áreas superiores a 48% (Tabla 4.1.8.3 y Tabla 4.1.8.2).

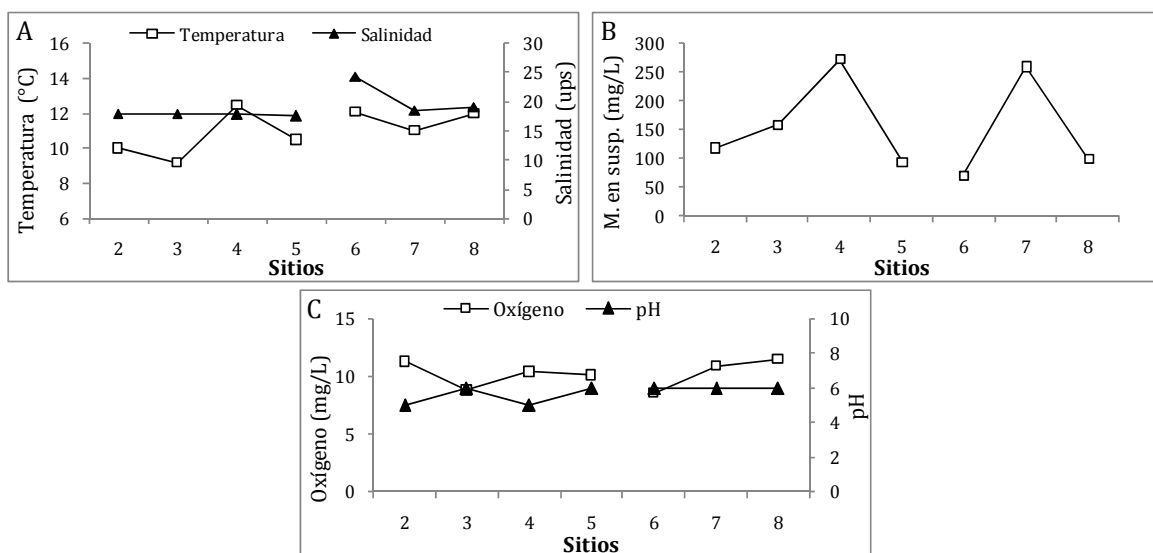
- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

En esta oportunidad los resultados de ordenación obtenidos fueron diferentes en todos los casos, dependiendo del tipo de dato utilizado, ya que mediante PA los sitios 7 y 8 representaron un área, bajo una similitud del 72,7%, y el Sitio 6 quedó separado conformando otra (Fig. 4.1.8.5A), con una disimilitud entre ambas de 49%.

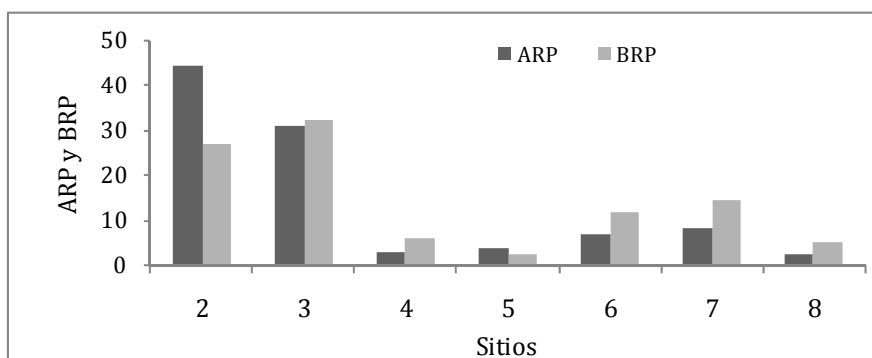
En relación a N, todos los sitios representaron áreas independientes, cada una con una composición de especies distintiva (Fig. 4.1.8.5), y con valores de disimilitud entre las áreas superiores al 48% (vía SIMPER, Tabla 4.1.8.6). *Brevoortia aurea* fue la única especie discriminante del sitio 8, mientras que los sitios restantes estuvieron discriminados por más de una especie (Tabla 4.1.8.6).

Finalmente en base a W se determinó un grupo, formado por los sitios 6 y 7 que representó un área con una similitud del 65,6%, con una composición de especies dominante por sobre el área representada por el sitio 8, sin embargo sólo tres especies fueron identificadas como comunes, *Odontesthes* sp. (65%), *P. signata* (14) y *M. furnieri* (11,3%). Al determinar las diferencias en la

ictiofauna de ambas áreas, la disimilitud calculada fue del 44% y varias fueron las especies que se identificaron como discriminantes de cada área (Tabla 4.1.8.7).

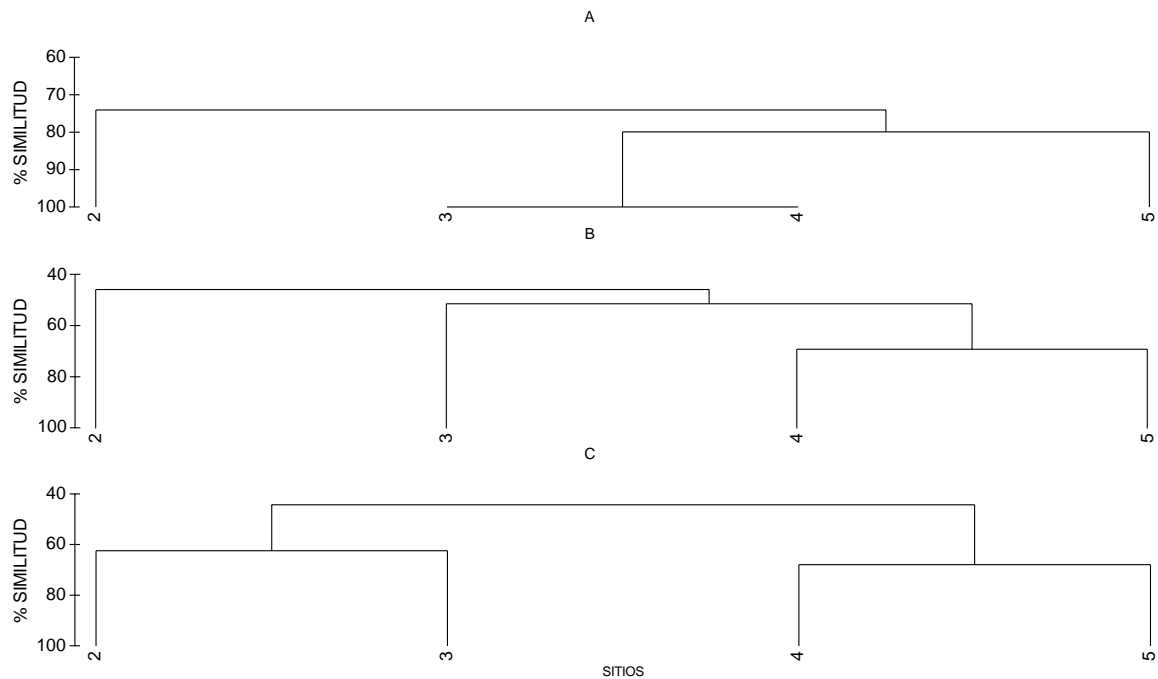


**Figura 4.1.8.1** Variables ambientales medidas durante la campaña de Otoño 09, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 2 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH. El sitio 1 no se muestreo.

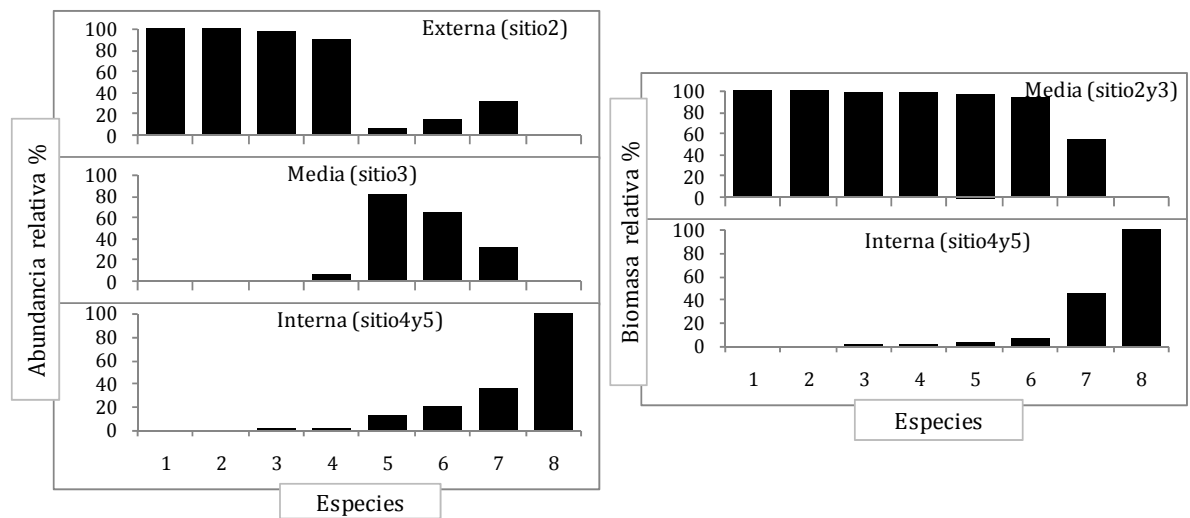


**Figura 4.1.8.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de Otoño 2009, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 2 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). El sitio 1 no se muestreo.

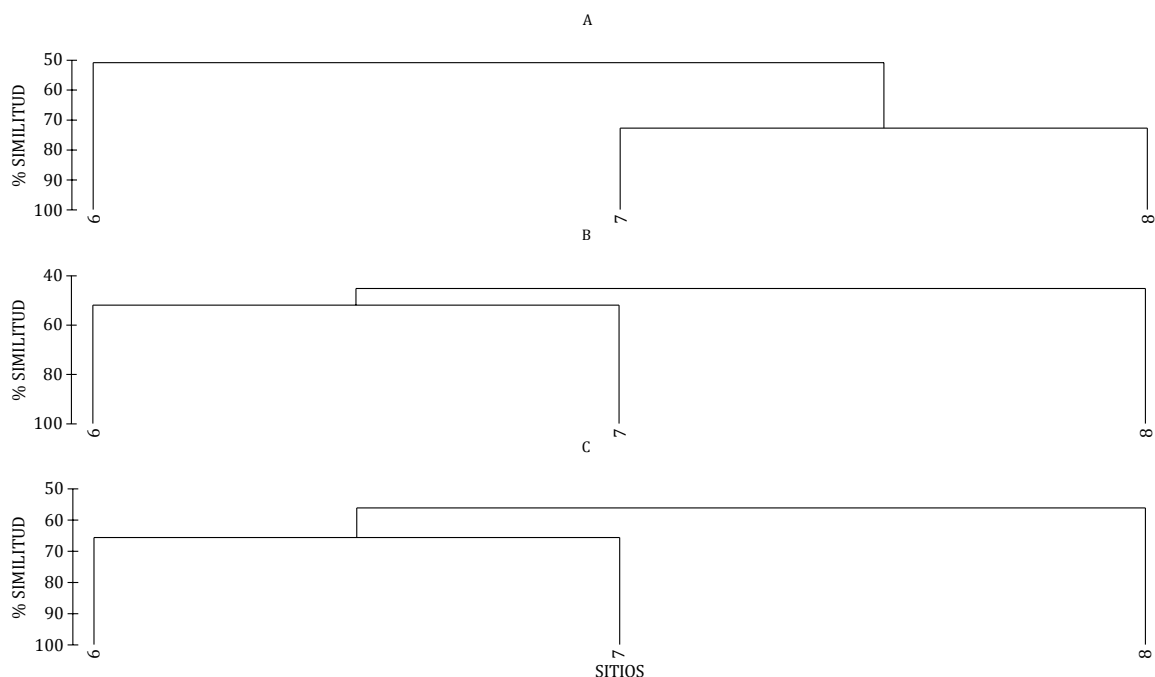




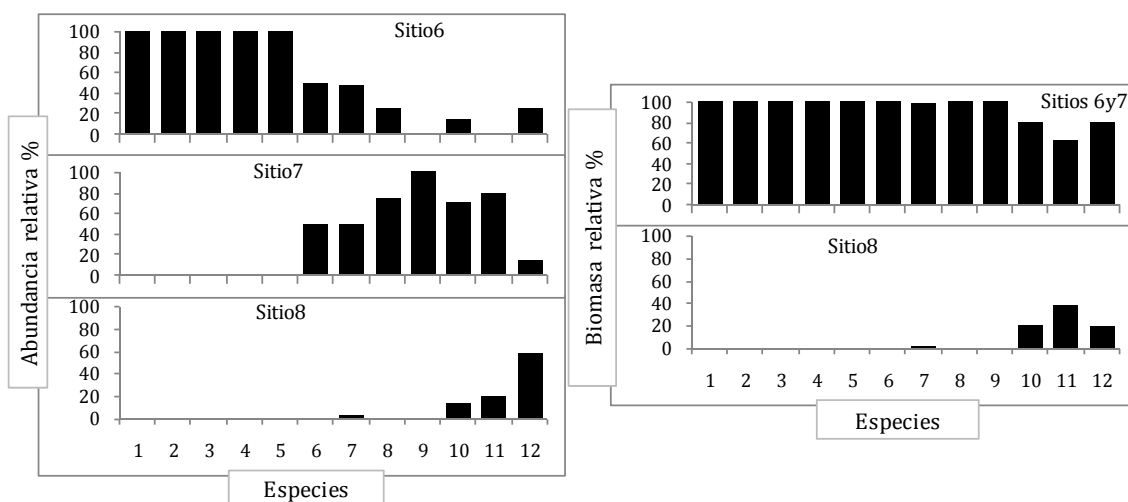
**Figura 4.1.8.3** Análisis CLUSTER de la campaña realizada durante la Otoño de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.8.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la campaña de Otoño de 2009. Especies: 1- *Urophycis brasiliensis*, 2- *Platanichthys platana*, 3- *Micropogonias furnieri*, 4- *Mugil* sp., 5- *Odontesthes* sp., 6- *Brevoortia aurea*, 7- *Pogonias cromis*, 8- *Jenynsia multidentata*.



**Figura 4.1.8.5** Análisis de CLUSTER en relación a la campaña realizada en Otoño de 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.8.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente durante la campaña de Otoño de 2009. Especies: 1- *Menticirrhus americanus*, 2- *Oncopeltus darwini*, 3- *Paralichthys orbignyanus*, 4- *Ramnogaster arcuata*, 5- *Syngnathus folletti*, 6- *Parona signata*, 7- *Micropogonias furnieri*, 8- *Paralichthys brasiliensis*, 9- *Pogonias cromis*, 10- *Odontesthes* sp., 11- *Mugil* sp., 12- *Brevoortia aurea*.

**Tabla 4.1.8.1** Especies colectadas durante la campaña de Otoño 2009. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,15	0,13	x	x
		<i>Ramnogaster arcuata</i>	x	x	1,43	0,31
		<i>Brevoortia aurea</i>	6,66	2,43	11,07	1,09
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,08	0,02	x	x
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	33,82	19,88	1,79	0,17
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	36,53	45,47	48,93	84,80
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,08	0,02	x	x
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	x	x	1,79	0,17
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	x	x	0,71	3,09
	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	x	x	0,36	1,93
		<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	x	x	1,43	0,75
		<i>Micropogonias furnieri</i>	18,58	7,60	13,57	2,78
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Pogonias cromis</i>	4,10	24,46	0,36	0,64
		<i>Paralichthys orbignyanus</i>	x	x	0,71	0,03
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	x	x	17,86	4,24

**Tabla 4.1.8.2** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER) entre las áreas identificadas al analizar el Otoño de 2009, en base a **abundancia** (N). E: área Externa, M: área Media, I: área Interna.

N	E	M	I
E	X		
M	51,1	X	
I	55,7	48,6	X

**Tabla 4.1.8.3** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) considerando la campaña realizada durante el Otoño de 2009 en el Río Ajó (vía SIMPER).

Externa (Sitio 2)	Media (Sitio 3)	Interna (Sitios 45)
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Jenynsia multidentata</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Brevoortia aurea</i>	
<i>Platanichthys platana</i>		
<i>Urophycis brasiliensis</i>		

**Tabla 4.1.8.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) considerando la campaña realizada durante el Otoño de 2009 en el Río Ajó (vía SIMPER).

Media (Sitios 23)	Interna (Sitios 45)
<b>Disimilitud promedio entre áreas 55,9%</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Jenynsia multidentata</i>
<i>Mugil sp.</i>	
<i>Micropogonias furnieri</i>	
<i>Brevoortia aurea</i>	
<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Platanichthys platana</i>	

**Tabla 4.1.8.5** Porcentajes de disimilitud promedio entre áreas identificadas en la ría San Clemente en relación a los datos de N de la campaña de Otoño de 2009 (vía SIMPER).

N	6	7	8
6	<b>X</b>		
7	48,1	<b>X</b>	
8	56,7	53,1	<b>X</b>

**Tabla 4.1.8.6** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente durante la campaña realizada en Otoño de 2009 (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8
<i>Oncopterus darwinii</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Mugil sp.</i>	
<i>Ramnogaster arcuata</i>	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	

**Tabla 4.1.8.7** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa** (W) en la ría San Clemente durante la campaña realizada en Otoño de 2009 (vía SIMPER).

Sitios 6y7	Sitio 8
<b>Disimilitud promedio entre áreas 43,9%</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Brevoortia aurea</i>
<i>Parona signata</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Paralichthys orbignyanus</i>
<i>Oncopterus darwinii</i>	
<i>Menticirrhus americanus</i>	
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	
<i>Pogonias cromis</i>	
<i>Ramnogaster arcuata</i>	
<i>Syngnathus folletti</i>	

#### 4.1.9 Invierno 2009

##### - Variables ambientales

Durante el periodo de muestreo, se registraron diferencias en la salinidad entre el RA y la RSC, calculándose una media de 16 ups  $\pm$  4,6 y de 25 ups  $\pm$  0,5. Por otra parte, en el RA se observó un gradiente espacial de esta variable con un rango entre 23 ups en el sitio 1 y 11 ups en el 4 (Fig. 4.1.9.1A). La temperatura media del RA fue de 10,5°C  $\pm$  0,8, similar a la registrada en el sitio 6 de la RSC, mientras que en los sitios 7 y 8 los registros fueron más elevados (Fig. 4.1.9.1A). También se determinó un gradiente en el material en suspensión en ambos ambientes, ocurriendo los valores más elevados en los sitios externos (Fig. 4.1.9.1B). Tanto el oxígeno disuelto como el pH presentaron valores similares en ambos ambientes, con un valor medio general de 9,3 mg/l  $\pm$  0,7 y 6  $\pm$  0,4 (Fig. 4.1.9.1C).

Las precipitaciones para el área de estudio fueron cercanas a los 100mm al tener en cuenta los 30 días anteriores a la campaña, de los cuales menos de un 20% se produjeron en los 10 días previos (Fig. 2.2.4). El caudal de la descarga mensual del RdIP fue cercano a los 22000m<sup>3</sup>/seg, siendo superior al promedio mensual histórico calculado (Fig. 2.2.5).

##### - Composición de la comunidad de peces

Se determinaron 25 especies que representan cerca de 44% del total de las especies identificadas para el área en este trabajo. Se distribuyeron en 18 familias y diez órdenes, la familia Sciaenidae fue la más diversa (6 especies), seguida por Carangidae y Paralichthyidae (2), las restantes familias sólo con una especie. Del total de especies registradas, 4 ocurrieron sólo en el RA y 6 estuvieron presentes sólo en la RSC, mientras que el resto aparecieron en ambos cauces (Tabla 4.1.9.1). La riqueza específica media por sitio fue de 10,4  $\pm$  4,8 especies, sin embargo este valor varía si analizamos los ambientes por separado, siendo 8,2  $\pm$  4,3 especies por sitio para el RA y 14  $\pm$  3,5 para la RSC.

El N fue de aproximadamente 440 individuos, mientras que W fue de 4,3 kg, los mayores porcentajes de capturas se obtuvieron en el RA, en el sitio 1 (44% de N y 51 de W) y en menor medida sobre la RSC, en el sitio 7 (29% de N y 27% de W), mientras que en los sitios más internos del RA se obtuvo menor captura (Fig. 4.1.9.2). *Odontesthes* sp. fue la especie dominante en el área, tanto en N (39%) como en W (46%), seguida en N por *M. furnieri* (32% en N y 15% en W), y al considerar W, la secundó *P. cromis* (16% en W y 6% en N). Otras especies que aportaron más del 1% en N y W fueron *P. brasiliensis*, *Mugil* sp., *U. brasiliensis*, *M. americanus* y *O. darwinii* (Tabla 4.1.9.1).

En los análisis no se incluyeron a *P. patagonicus*, *P. brasiliensis*, *D. argenteus*, *T. lathami* y *P. porosissimus*.

##### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

Durante esta campaña, el análisis de PA agrupó a los sitios 1 y 2, que representaron al área Externa con una similitud promedio del 60%, y a los sitios 3 y 4, que formaron el área Media con una similitud del 66,7%, mientras que el sitio 5 representó al área Interna (Fig. 4.1.9.3A).

Los análisis de N y W evidencian una elevada heterogeneidad entre los sitios determinada por valores de similitud promedio < al 60% (Fig. 4.1.9.3B y C), a excepción de la registrada en relación a W para los sitios 3 y 4 (similitud promedio 64,1%). Eny con la presencia de especies comunes, *Odontesthes* sp. (63%), *P. cromis* (19%) y *M. furnieri* (11,1%).

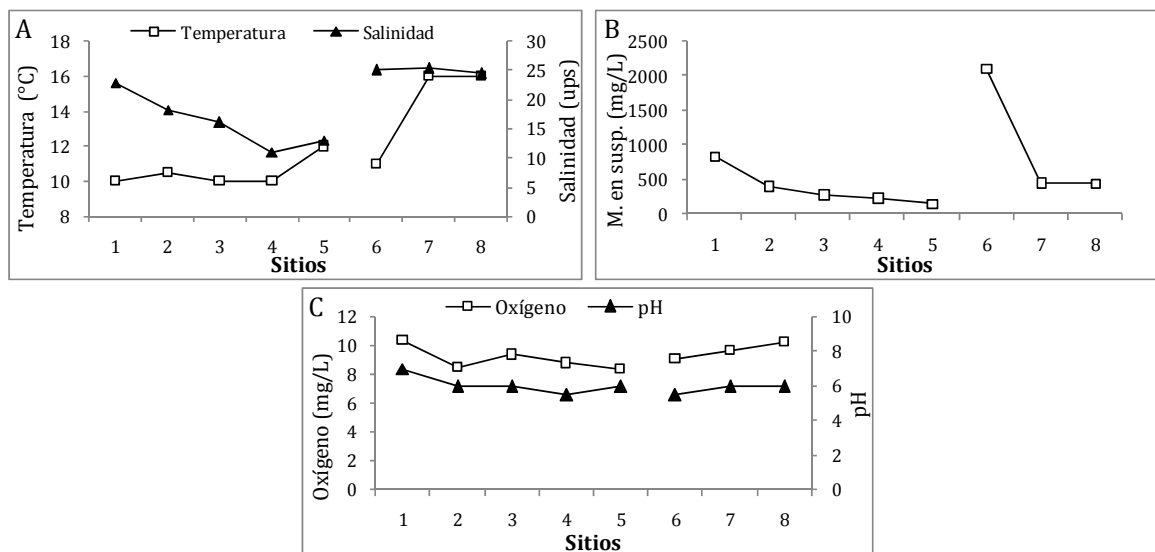
Los sitios 4 y 5 presentaron un bajo número de especies con N y W escasos (Fig. 4.1.9.4). Mientras que las áreas Externa (sitio 1 en N y W), Media/Externa (sitio 2 en N y W) y Media/Interna (sitio 3 en N y 3 y 4 en W) presentaron una > riqueza específica con N y W considerables y características de cada área (Fig. 4.1.9.4).

Por otra parte los porcentajes de disimilitud entre las áreas identificadas fueron > al 45% en relación a N, y al 64% en W (Tabla 4.1.9.2), y en la mayoría fue posible determinar al menos una especie discriminante.(Tabla 4.1.9.3).

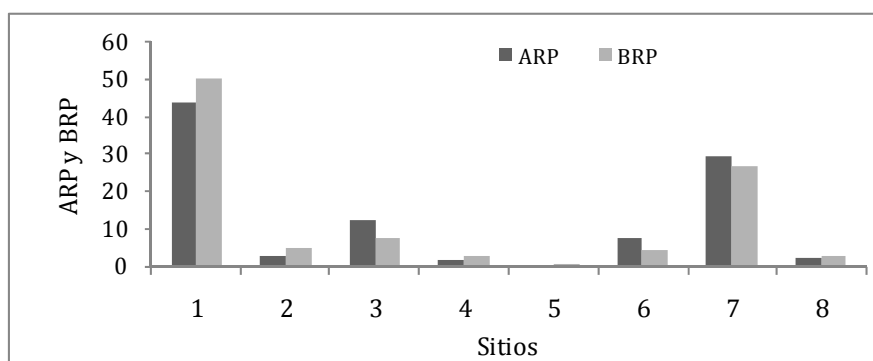
#### - La ría San Clemente: Estructura de la comunidad

Al analizar los datos de PA los sitios se agruparon con una similitud del 71,9% (Fig. 4.1.9.5A), sin embargo en relación a los datos de N cada sitio se mantuvo independiente del resto (Fig. 4.1.9.5B), representando cada uno un área independiente, con una composición de especies particular caracterizada por una o varias especies discriminantes (Tabla 4.1.9.6), y con disimilitudes entre estas áreas superiores al 56% (Tabla 4.1.9.5).

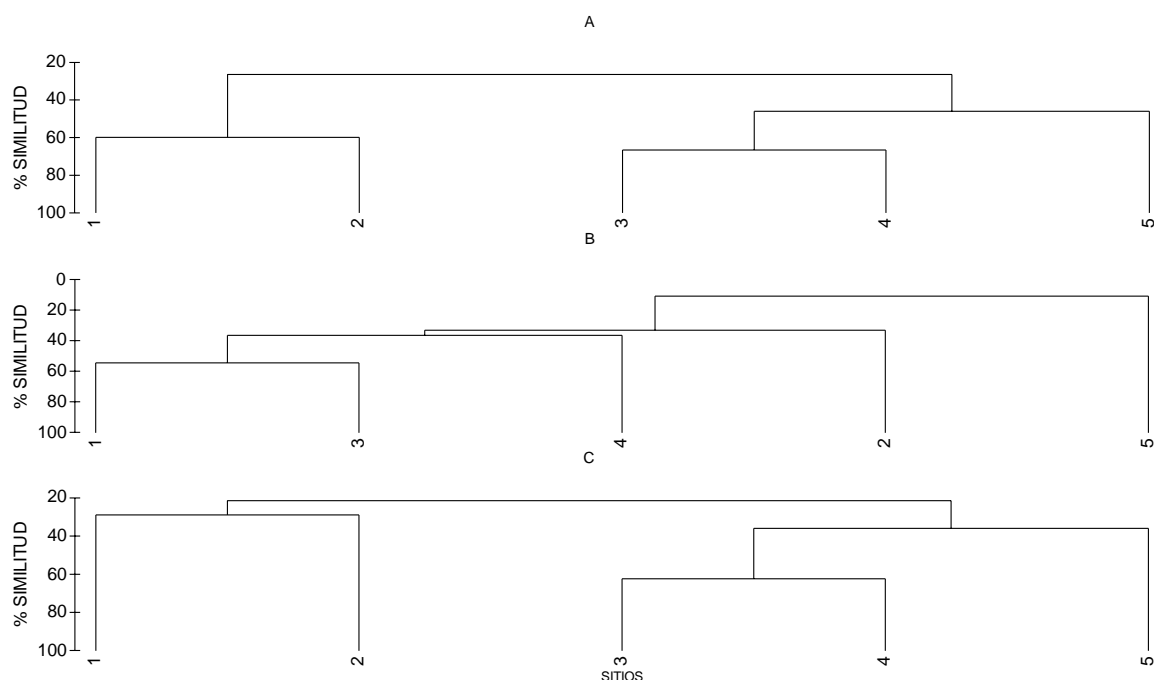
Por otro parte, mediante los datos de W se agruparon los sitios 6 y 8, representando un área distinta de la del sitio 7 (Fig. 4.1.9.5C). Este grupo representó un área con una similitud del 64,8%, y una composición íctica característica y particular con respecto al sitio 7 (Fig. 4.1.9.6), con varias especies comunes y discriminantes (vía SIMPER, Tabla 4.1.9.4 y 4.1.9.7). El área formada por el sitio 7 también estuvo discriminada por numerosas especies (Tabla 4.1.9.7).



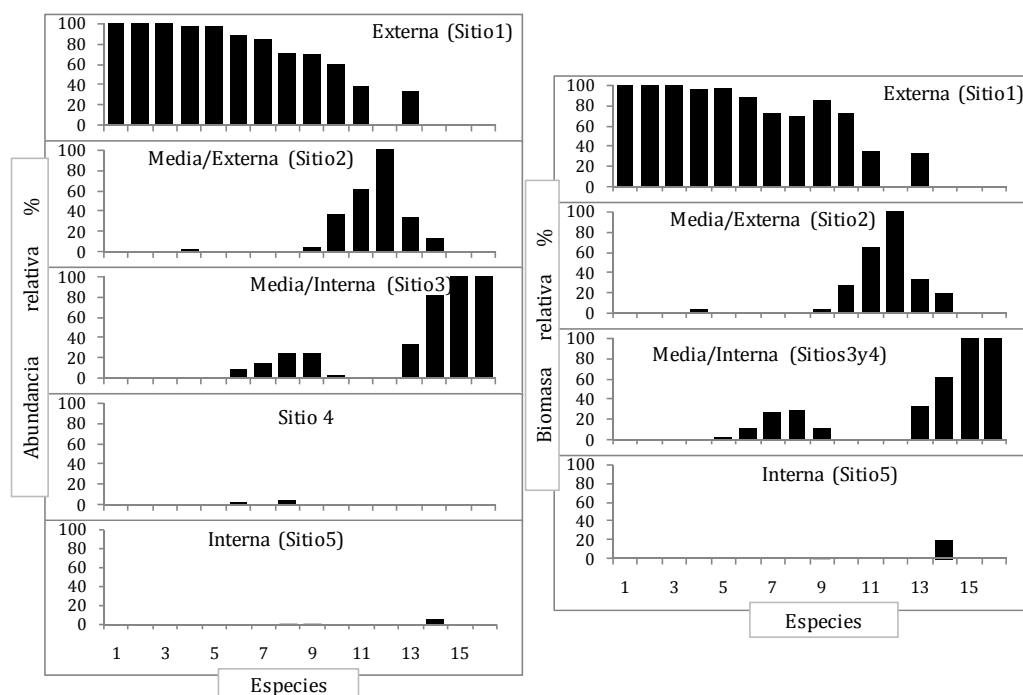
**Figura 4.1.9.1** Variables ambientales medidas durante la campaña de Invierno 09, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



**Figura 4.1.9.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la primera campaña de Invierno 2009, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).

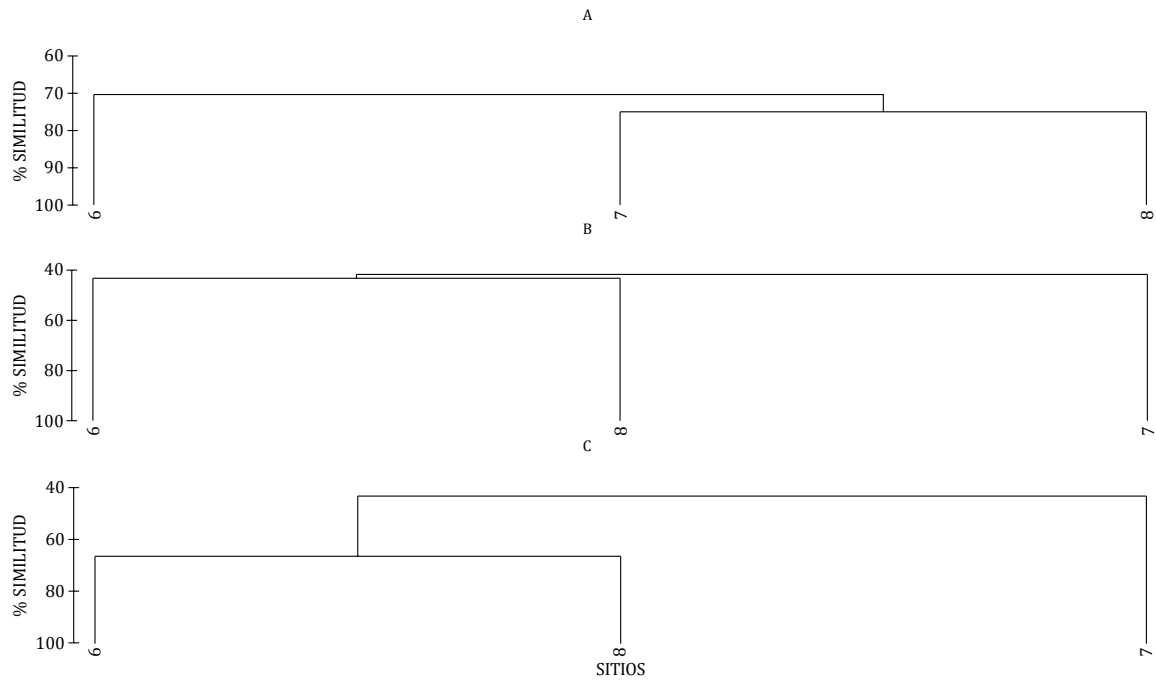


**Figura 4.1.9.3** Análisis CLUSTER de la campaña realizada durante la Invierno de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).

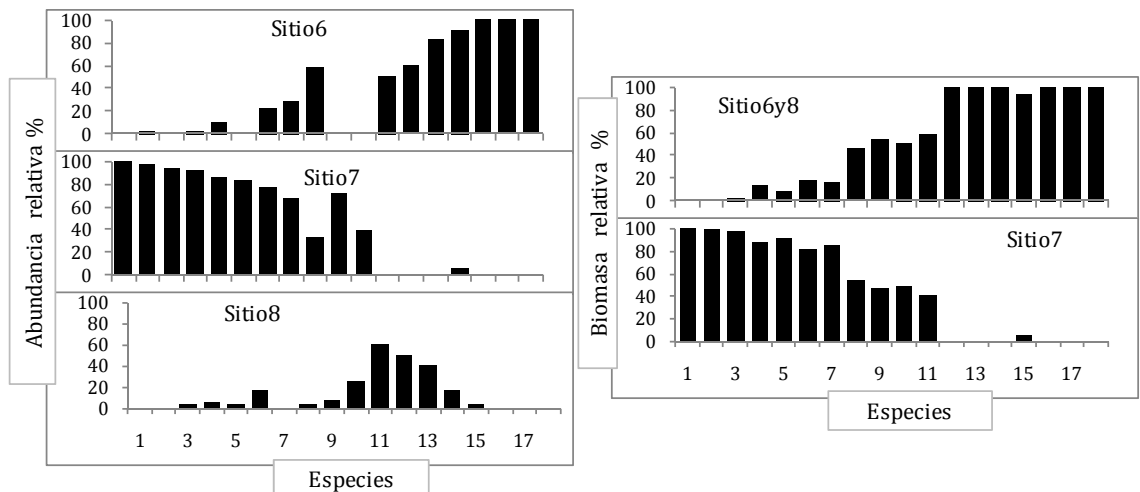


**Figura 4.1.9.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la campaña de Invierno de 2009. Especies: 1- *Prionotus punctatus*, 2- *Oncopterus darwinii*, 3- *Paralichthys orbignyanus*, 4- *Menticirrhus americanus*, 5- *Pogonias cromis*, 6- *Symphurus* sp., 7- *Mugil* sp., 8- *Odontesthes* sp., 9- *Micropogonias furnieri*, 10- *Urophycis brasiliensis*, 11- *Paralichthys brasiliensis*, 12- *Macrodon ancylodon*, 13- *Syngnathus folletti*, 14- *Brevoortia aurea*, 15- *Anchoa marinii*, 16- *Jenynsia multidentata*.





**Figura 4.1.9.5** Análisis de CLUSTER en base a la campaña realizada en Invierno de 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.9.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente al analizar la campaña de Invierno de 2009. Especies: 1- *Paralichthys orbignyanus*, 2- *Menticirrhus americanus*, 3- *Micropogonias furnieri*, 4- *Odontesthes* sp., 5- *Urophycis brasiliensis*, 6- *Pogonias cromis*, 7- *Symphurus* sp., 8- *Oncopterus darwinii*, 9- *Paralanchurus brasiliensis*, 10- *Brevoortia aurea*, 11- *Mugil* sp., 12- *Prionotus punctatus*, 13- *Macrodon ancylodon*, 14- *Stromateus brasiliensis*, 15- *Cynoscion guatucupa*, 16- *Jenynsia multidentata*, 17- *Parona signata*, 18- *Syngnathus folletti*.

**Tabla 4.1.9.1** Especies colectadas durante la campaña de Invierno 2009. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	0,69	0,08	2,64	0,60
	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i>	0,03	0,01	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,94	0,78	6,01	5,28
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	x	x	0,05	2,49
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	4,16	4,58	0,24	0,47
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	44,00	41,85	31,98	55,68
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,06	0,02	0,05	0,01
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	0,09	0,01	0,15	0,02
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,25	0,09	0,39	0,23
Perciformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	x	x	0,20	0,13
		<i>Trachurus lathami</i>	0,03	0,07	x	x
	Sparidae	<i>Diplodus argenteus</i>	x	x	0,05	0,01
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	x	x	11,08	1,05
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,03	0,06	0,24	0,58
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,94	3,75	1,86	5,48
		<i>Micropogonias furnieri</i>	33,31	15,57	30,47	12,95
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	4,41	9,95	7,42	10,58
		<i>Pogonias cromis</i>	9,22	22,73	0,59	1,70
	Nototheniidae	<i>Paranotothenia magellanica</i>	x	x	0,05	0,01
	Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i>	0,03	0,00	x	x
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	x	x	0,29	0,09
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,03	0,02	0,10	0,01
		<i>Paralichthys patagonicus</i>	0,09	0,01	x	x
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwini</i>	0,34	0,13	5,32	2,37
	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	1,34	0,27	0,83	0,29

**Tabla 4.1.9.2.** Porcentajes de disimilitud promedio calculados entre las áreas identificadas (vía SIMPER) considerando la campaña realizada durante el Invierno de 2009 en el Río Ajó, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M/E: área Media/Externa, M: área Media, M/I: área Media/Interna, I: área Interna, s4: área conformada por El sitio 4, identificada únicamente con datos de N.

N	E	M/E	M/I	s4	I
E	X				
M/E	65	X			
M/I	45,7	67	X		
s4	74,5	68,9	52,9	X	
I	97,1	86,2	92	82	X

W	E	M/E	M/I	I
E	X			
M/E	71,3	X		
M/I	65,7	81,7	X	
I	92	85,6	64,2	X

**Tabla 4.1.9.3** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (individuos/hora de pesca) y **biomasa** (kilogramos/hora de pesca) considerando la campaña realizada durante el Invierno de 2009 en el Río Ajó (vía SIMPER). # únicamente en base a datos de abundancia, \* únicamente en base a datos de biomasa.

Externa (Sitio 1)	Media/Externa (Sitio 2)	Media/Interna (Sitios 34)* (Sitio 3) #	Sitio 4 #	Interna (Sitio 5)
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Jenynsia multidentata</i>		<i>Brevoortia aurea</i> *
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>		
<i>Micropogonias furnieri</i>		<i>Brevoortia aurea</i> #		
<i>Mugil sp.</i>				
<i>Symphurus sp.</i>				
<i>Menticirrhus americanus</i>				
<i>Oncopeltus darwini</i>				
<i>Prionotus punctatus</i>				
<i>Urophycis brasiliensis</i>				

**Tabla 4.1.9.4** Porcentaje de similitud promedio del área identificada mediante el análisis CLUSTER y las respectivas especies comunes al área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con % de aporte a la similitud, en base a los datos de **biomasa** (W) de la campaña de Invierno de 2009 en la ría San Clemente.

W		Sitio 7
Sitios 6y8	%	
<b>Similitud promedio</b>	<b>(66,3)</b>	
<i>Odontesthes sp.</i>	32,2	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	29,1	
<i>Macrodon ancylodon</i>	9,2	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	5,8	
<i>Micropogonias furnieri</i>	5,5	
<i>Prionotus punctatus</i>	5,3	
<i>Brevoortia aurea</i>	4,9	

**Tabla 4.1.9.5** Porcentajes de disimilitud promedio entre áreas identificadas en la ría San Clemente en relación a los datos de N de la campaña de Invierno de 2009 (vía SIMPER).

N	6	7	8
6	X		
7	58,6	X	
8	56,7	57,9	X

**Tabla 4.1.9.6** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **abundancia** (N) en la ría San Clemente durante la campaña realizada en Invierno de 2009 (vía SIMPER).

Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8
<i>Cynoscion guatucupa</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	
<i>Parona signata</i>	<i>Brevoortia aurea</i>	
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>	
<i>Syngnathus folletti</i>	<i>Oncopeltus darwini</i>	
	<i>Pogonias cromis</i>	
	<i>Symphurus sp.</i>	
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	

**Tabla 4.1.9.7** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de **biomasa (W)** en la ría San Clemente durante la campaña realizada en Invierno de 2009 (vía SIMPER).

Sitios 6y8	Sitio 7
<b>Disimilitud promedio entre áreas 56,9%</b>	
<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Cynoscion guatucupa</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>
<i>Stromateus brasiliensis</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>
<i>Parona signata</i>	<i>Pogonias cromis</i>
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>
	<i>Oncopterus darwinii</i>
	<i>Symphurus sp.</i>
	<i>Mugil sp.</i>
	<i>Brevoortia aurea</i>

#### 4.1.10 Primavera 2009

##### - Variables ambientales

Durante esta campaña las salinidades registradas fueron relativamente homogéneas con una media en el RA de  $22 \text{ ups} \pm 0,4$  y de  $22 \text{ ups} \pm 0,9$  en la RSC, mientras que los registros de temperatura presentaron mayor heterogeneidad dentro de cada ambiente con un promedio de  $21,4^{\circ}\text{C} \pm 2,4$  en el RA y  $20,2^{\circ}\text{C} \pm 4$  en la RSC (Fig. 4.1.10.1A). En las mediciones de material en suspensión, tanto en el RA como en la RSC, se obtuvieron concentraciones mayores en los sitios más externos de cada ambiente, independiente de esto los valores del RA fueron menores que los de la RSC, con un valor promedio de  $166\text{mg/l} \pm 132$  y de  $533\text{mg/l} \pm 301$  respectivamente (Fig. 4.1.10.1B). El oxígeno disuelto no presentó variaciones dentro de cada ambiente, pero sí fue algo menor en el RA que en la RSC, con valores medios de  $8,6\text{mg/l} \pm 0,91$  y  $9,9\text{mg/l} \pm 0,4$  (Fig. 4.1.10.1C). El pH varió muy poco entre ambientes, siendo la media general de  $6,1 \pm 0,3$  (Fig. 4.3.10.1C).

Las precipitaciones registradas fueron de 63mm y 55mm ya sea al considerar 30 o 10 días de anticipación a la fecha de los muestreos (Fig. 2.2.4), mientras que la descarga mensual del RdLP que influyó durante el periodo de muestreo fue de aproximadamente  $26700\text{m}^3/\text{seg}$ , muy superior a la media histórica calculada (Fig. 2.2.5).

##### - Composición de la comunidad de peces

Se capturaron e identificaron 19 especies, las que se agruparon en 12 familias y 10 órdenes, y representaron menos del 50% de las especies totales registradas para el área de estudio durante este trabajo (57 especies). Del total de las familias registradas sólo 2 familias presentaron más de una especie, siendo la más diversa Sciaenidae, con 6 especies y Clupeidae con 3 especies. Tanto la máxima como la mínima riqueza específica se registraron en el RA, con valores de 12 especies en el sitio 1 y 7 especies en el sitio 5. Por otra parte sólo una especie, *P. punctatus*, no estuvo presente en el RA, mientras que en la RSC fueron siete las especies que no se colectaron (Tabla 4.1.10.1).

Durante esta campaña se recolectaron aproximadamente 400 peces por hora de pesca, los que representaron cerca de 13 kg. Más del 80% del total de la captura, se obtuvo en el RA, ocurriendo en el sitio 1 el mayor porcentaje, donde se obtuvo el 55,9% de la N y el 60,9% de la W, y en el sitio 3 la menor cantidad, 12,9% en N y el 10,9% en W (Fig. 4.1.10.2). De estas capturas, *M. furnieri* volvió a ser la especie dominante en ambos ambientes, aportando en conjunto el 86% y 77,9% de N y W, mientras que *Odontesthes* sp. (6,2%) *B. aurea* (2,8%) y *P. brasiliensis* (1,2%) fueron las especies que aportaron en más de 1% en relación a N, y *C. carpio* (9,3%), *P. orbignyanus* (3%), *P. brasiliensis* (3%), *U. brasiliensis* (1,5%) y *M. americanus* (1,1%), las que lo hicieron respecto a W (Tabla 4.1.10.1).

Para la realización de los análisis las 19 especies colectadas fueron tenidas en cuenta.

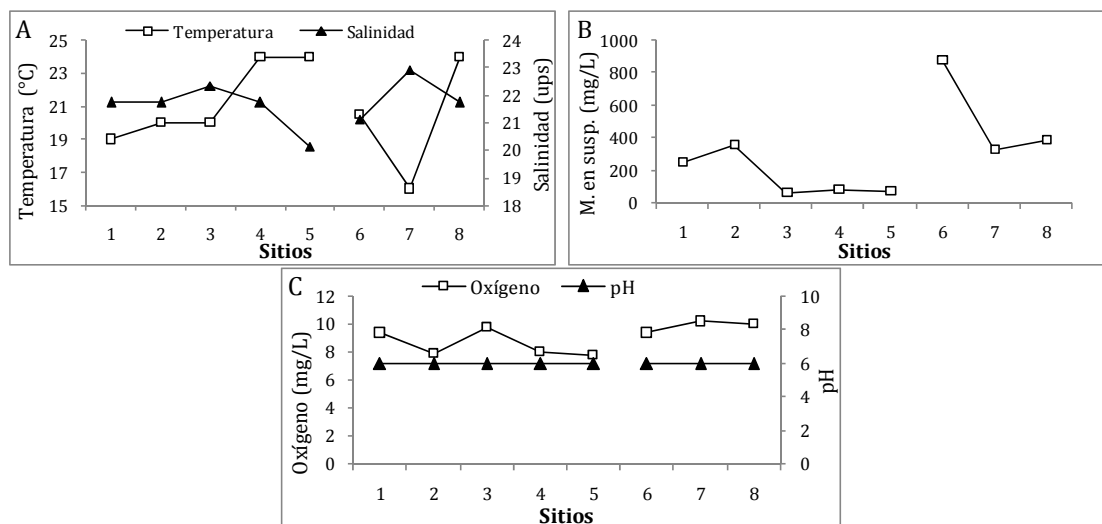
##### - El río Ajó: Estructura de la comunidad

En esta última campaña, independientemente de los datos utilizados, se identificaron tres grupos de sitios de muestreo que se asocian bajo una similitud promedio > del 60%, y representan diferentes áreas de asociación (Fig. 4.1.10.3). Una Externa, conformada por los sitios 1 y 3, ya sea con PA, N o W, con una similitud entre sitios del 70%, 67,4% y 60,6% respectivamente. Un área media, que mediante los datos de PA y N estuvo representada por los sitios 2 y 5, bajo una similitud 63,2% y 62,5%, y al basarse en W lo estuvo por el sitio 2, y un área Interna que por PA y N se conformó a partir del sitio 4, y en base a W lo hizo mediante los sitio 4 y 5, bajo una similitud entre sitios de 67,8% (Fig. 4.1.10.3).

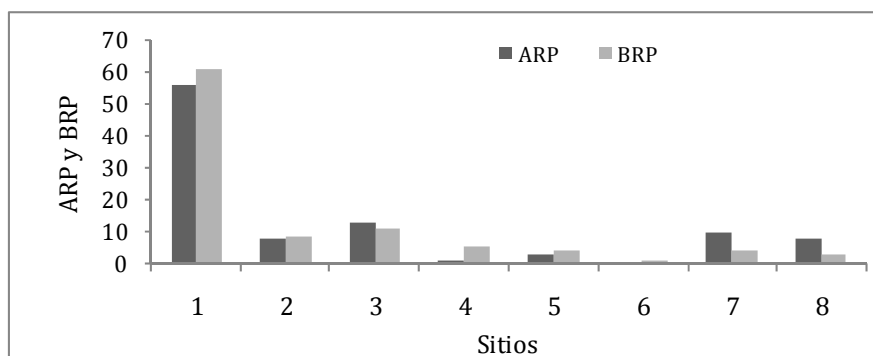
Al basarnos en N y W, cada área presentó una ictiofauna con una composición y distribución de especies característica, donde a su vez aquellas áreas conformadas por más de un sitio, presentaron dos o más especies comunes (Tabla 4.1.10.2). Por otra parte la disimilitud promedio entre las áreas identificadas fue > al 50%(Tabla 4.1.10.3), y todas las áreas estuvieron discriminadas por más de una especie (Tabla 4.1.10.4).

*- La ría San Clemente: Estructura de la comunidad*

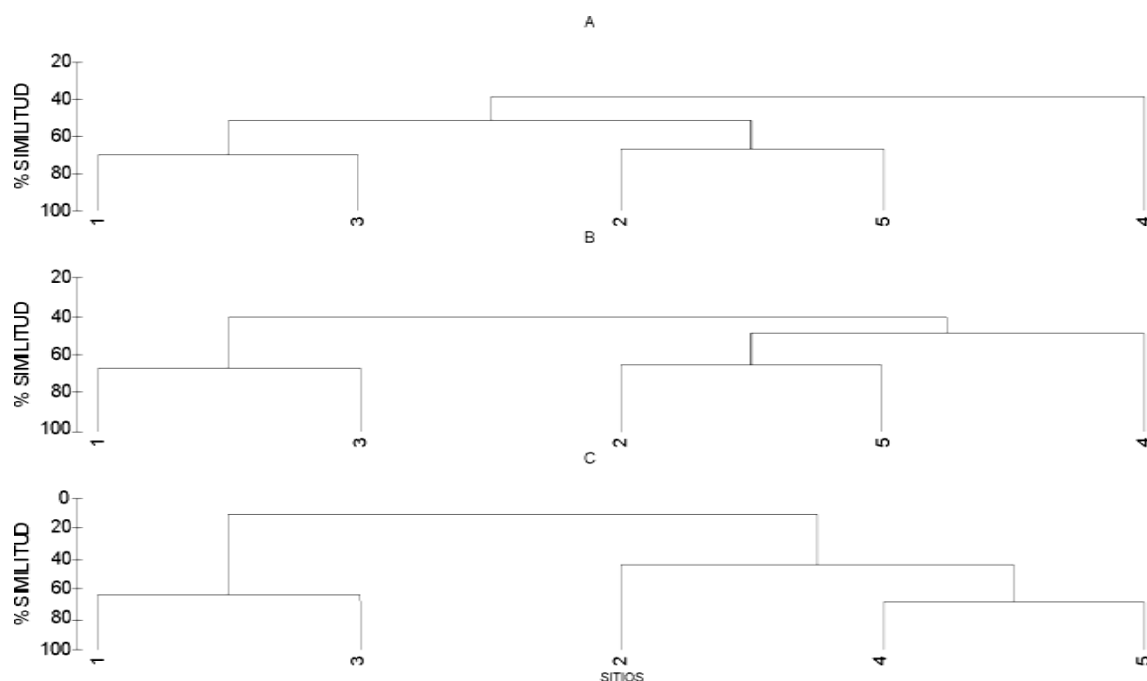
En este ambiente los sitios analizados en base a PA, se agruparon todos bajo una similitud del 66,3%, mientras que en relación a N y W resultó que el sitio 6 se presentó separado de los sitios 7 y 8, que se agruparon con una similitud del 72,2% y 64,8% respectivamente (Fig. 4.1.10.5). La composición de especies del área conformada por los sitios 7 y 8 fue claramente más diversa y abundante que la del área representada por el sitio 6 (Fig. 4.1.10.6), presentando como especies comunes a *M. furnieri* (68,6% en N y 70,7% en W), *Odontesthes* sp. (11,4% en N y 15,8% en W), *C. guatucupa* (9,3% en N y 4,3% en W) y *B. aurea* (sólo en relación a N 4,5%). Asimismo fueron numerosas las especies que discriminaron esta área con respecto a la representada por el sitio 6, con la cual presentó una disimilitud del 52,1% (Tabla 4.1.10.5).



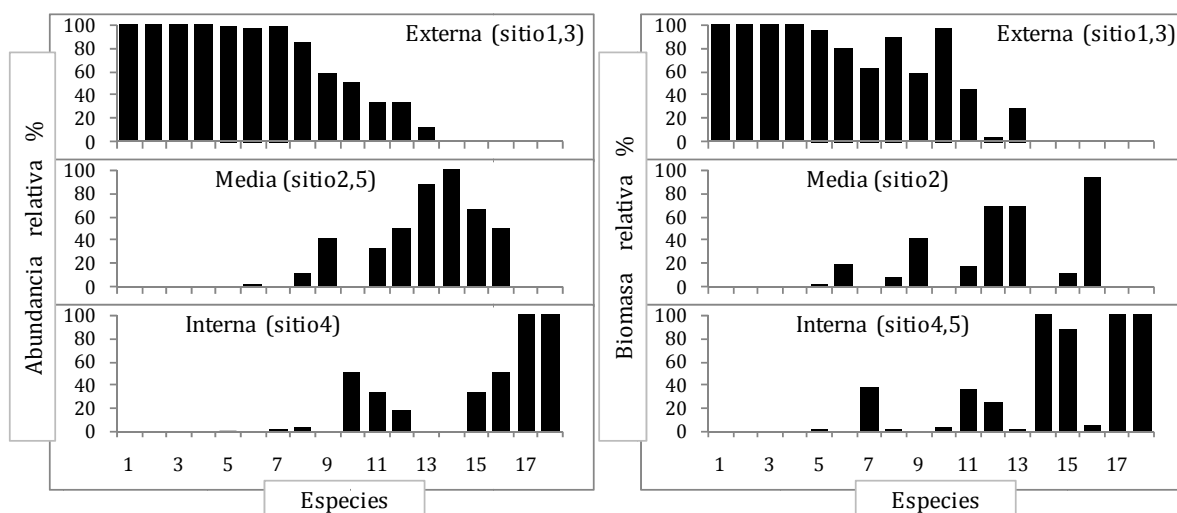
**Figura 4.1.10.1** Variables ambientales mediadas durante la campaña de Primavera 2009, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8). A) Temperatura (°C) y Salinidad (ups), B) Material en suspensión (mg/litro), y C) Oxígeno disuelto (mg/litro) y pH.



**Figura 4.1.10.2** Abundancia relativa % (ARP) y Biomasa relativa % (BRP) registrada durante la campaña de Primavera 2009, en las estaciones de muestreo del Río Ajó (de 1 a 5) y en la ría San Clemente (de 6 a 8).

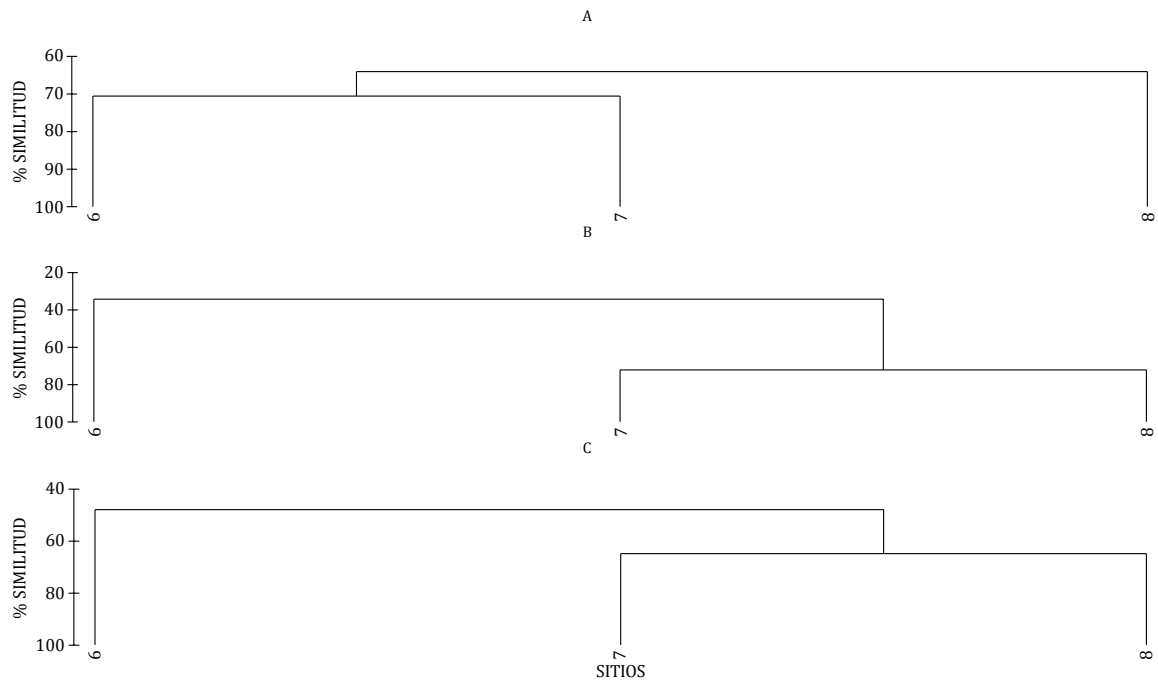


**Figura 4.1.10.3** Análisis CLUSTER de la campaña realizada durante la Primavera de 2009 en el Río Ajó. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).

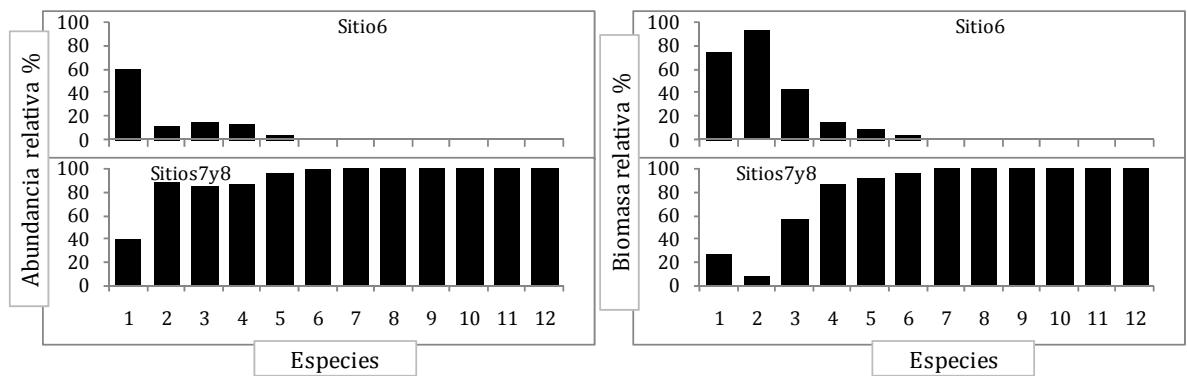


**Figura 4.1.10.4** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa % (ind/h de pesca), y biomasa relativa % (kg/h de pesca) en el Río Ajó durante la campaña de Primavera de 2009. Especies: 1- *Paralichthys orbignyanus*, 2- *Oncopterus darwinii*, 3- *Lycengraulis grossidens*, 4- *Menticirrhus americanus*, 5- *Odontesthes* sp., 6- *Pogonias cromis*, 7- *Brevoortia aurea*, 8- *Micropogonias furnieri*, 9- *Paralichthys brasiliensis*, 10- *Mugil* sp., 11- *Macrodon ancylodon*, 12- *Cynoscion guatucupa*, 13- *Urophycis brasiliensis*, 14- *Symphurus* sp., 15- *Cyprinus carpio*, 16- *Platanichthys platana*, 17- *Pimelodus albicans*, 18- *Jenynsia multidentata*.





**Figura 4.1.10.5** Análisis de CLUSTER de la campaña de Primavera de 2009 en la ría San Clemente. A) Presencia/Ausencia, B) Abundancia (individuos/hora de pesca), C) Biomasa (kilogramos/hora de pesca).



**Figura 4.1.10.6** Composición de especies de las áreas identificadas en base a abundancia relativa %, y biomasa relativa % en la ría San Clemente durante la campaña de Primavera de 2009. Especies: 1- *Macrodon ancylodon*, 2- *Urophycis brasiliensis*, 3- *Odontesthes* sp., 4- *Paralichthys brasiliensis*, 5- *Cynoscion guatucupa*, 6- *Micropogonias furnieri*, 7- *Brevoortia aurea*, 8- *Menticirrhus americanus*, 9- *Mugil* sp., 10- *Pogonias cromis*, 11- *Prionotus punctatus*, 12- *Symphurus* sp.

**Tabla 4.1.10.1** Especies colectadas durante la campaña de Primavera 2009. RA: Río Ajó, RSC: Ría San Clemente, ABR: abundancia relativa %, y BRP: biomasa relativa %, x: especie no colectada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RA		RSC	
			ARP	BRP	ARP	BRP
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	0,05	0,05	x	x
		<i>Brevoortia aurea</i>	3,25	0,67	0,67	0,13
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,03	0,03	x	x
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	0,15	10,28	x	x
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	0,05	0,19	x	x
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,20	1,24	0,89	4,32
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	0,30	0,52	0,33	0,11
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes sp.</i>	6,65	2,14	4,44	11,58
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	0,08	0,00	x	x
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	x	x	0,11	0,20
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	0,30	0,10	2,78	0,34
		<i>Macrodon ancylodon</i>	0,08	0,56	0,56	4,90
		<i>Menticirrhus americanus</i>	0,18	0,94	0,78	2,80
		<i>Micropogonias furnieri</i>	86,09	78,63	85,67	70,47
		<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1,12	0,49	1,67	4,15
		<i>Pogonias cromis</i>	0,79	0,80	0,11	0,30
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	0,36	0,03	2,00	0,69
	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,25	3,31	x	x
	Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	0,08	0,02	x	x

**Tabla 4.1.10.2** Porcentajes de similitud promedio de las áreas identificadas mediante el análisis CLUSTER, y las respectivas especies comunes a cada área (aquellas que aportan al 90% de la similitud) con su aporte a la similitud, en base a abundancia (N) y biomasa (W), considerando la campaña realizada durante la Primavera de 2009 en el Río Ajó.

Externa (Sitios 13)	N %	W %	Media	N(Sitio2,5) %	W	Interna	N	W(Sitio4,5) %
<u>Similitud promedio</u>	<u>(67,4)</u>	<u>(60,6)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(62,5)</u>	<u>(Sitio 2)</u>	<u>Similitud promedio</u>	<u>(Sitio 4)</u>	<u>(67,8)</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	47,3	44,1	<i>Micropogonias furnieri</i>	84		<i>Cyprinus carpio</i>		69,2
<i>Odontesthes sp.</i>	33,8	15,5	<i>Cynoscion guatucupa</i>	5,2		<i>Micropogonias furnieri</i>		28,2
<i>Pogonias cromis</i>	7,7	8,1	<i>Cyprinus carpio</i>	2,7				
<i>Brevoortia aurea</i>	4,8	X						
<i>Menticirrhus americanus</i>	X	9,5						

**Tabla 4.1.10.3** Porcentajes de disimilitud promedio calculado (vía SIMPER), considerando la campaña realizada durante la Primavera de 2009 en el Río Ajó, en base a abundancia (N) y biomasa (W). E: área Externa, M: área Media, I: área Interna.

	E	M	I	
E	X	53	81,6	W
M	75,4	X	55,7	
I	52,6	50,7	X	
	N			

**Tabla 4.1.10.4** Especies discriminantes de las áreas identificadas en base a datos de abundancia (individuos/hora de pesca) y biomasa (kilogramos/hora de pesca), considerando la campaña de Primavera de 2009 en el Río Ajó (vía SIMPER). # únicamente en base a datos de abundancia, \* únicamente en base a datos de biomasa.

Externa	Media	Interna
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Symphurus sp.</i>
<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Cynoscion guatucupa</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Pimelodus albicans</i> *
<i>Pogonias cromis</i>	<i>Platanichthys platana</i>	
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	<i>Jenynsia multidentata</i> #	
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Pimelodus albicans</i> #	
<i>Mugil sp.</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i> *	
<i>Paralichthys brasiliensis</i> #		
<i>Oncopterus darwini</i> #		

## 4.2- Análisis temporal de la ictiofauna y el ambiente

### 4.2.1- El río Ajó

El análisis realizado a partir de la composición de especies de cada sitio de muestreo del RA correspondiente a cada campaña a lo largo de todo el periodo de estudios, reflejó un patrón temporal. El análisis general de similitud muestra que la comunidad de peces estudiada presenta diferencias significativas entre los periodos analizados, ya sea en relación a N o W ( $R = 0,31$  y  $P < 0,01$ ,  $R = 0,33$  y  $P < 0,01$ , vía ANOSIM). Sin embargo en los resultados de comparación de a pares, se observan campañas entre las que no se evidencian diferencias significativas (vía ANOSIM, Tabla 4.2.1.1A y B). Las que resultaron similares fueron, por un lado los pares de campañas contiguas comprendidas entre el verano y la primavera de 2008, y por otro lado a nivel estacional, principalmente entre invierno y entre veranos.

En lo que respecta a la composición de especies, aquellas identificadas como comunes a cada campaña fueron similares a lo largo del periodo de estudio, pero con fluctuaciones en los porcentajes de contribución a la similitud, ya sea en relación a N y/o W (Tabla 4.2.1.2A y B). En cuanto a las especies discriminantes, tanto en la campaña de verano de 2008, la 2<sup>da</sup> de verano de 2009, y la de otoño y primavera del mismo año no se identificó ninguna en relación a N, mientras que en base a W las campañas en donde no se identificaron especies discriminantes fueron la de verano de 2008 y la de otoño e invierno del 2009 (vía SIMPER, Tabla 4.2.1.3A y B).

La variación temporal de la composición de peces a lo largo del periodo de estudio en el RA estuvo asociada a variaciones tanto en riqueza como abundancia. *Micropogonias furnieri* apareció en la mayoría de las campañas como especie común junto con *Odontesthes* sp., pero ambas especies presentaron variaciones en abundancias y biomasa entre las diferentes campañas. Por otra parte la presencia de variadas especies dulceacuícolas, como *R. quelen* y *C. interruptus* en I 07, o *O. jenynsi* en I 08A y *C. carpio* en P 08, caracterizaron junto con otras especies la primera mitad del periodo de estudios, mientras que durante la segunda mitad no se registran dichas especies tomando mayor importancia las especies marinas.

La variación temporal de la composición de peces de las áreas de asociación identificadas en el RA, en relación a N, fue mayor en el área Interna que en el resto de las áreas, presentándose la máxima similitud promedio en el área Externa. *Micropogonias furnieri* y *Odontesthes* sp fueron las únicas dos especies que se identificaron como

comunes a cada una de las cinco áreas de asociaciones al promediar todas las campañas, presentándose un valor promedio de 5,5 especies comunes por área (vía SIMPER, Tabla 4.2.1.4A).

Por otra parte el análisis de la composición íctica de las diferentes áreas identificadas a escala especial determinó que el **área Externa** fue la menos variable de las cinco áreas, la misma se identificó en casi todas las campañas, y estuvo conformada por uno o más sitios dependiendo la campaña. En las que fue posible identificar especies comunes, apareciendo como tales *M. furnieri* y *Odontesthes* sp. en el 100% de los casos, mientras que *Mugil* sp., *M. ancylodon*, *P. brasiliensis* y *P. cromis* se repitieron en más del 50% de las campañas. Las dos primeras especies explicaron gran parte de la similitud temporal de la composición de peces de esta área (76,8%) (Tabla 4.2.1.4A).

El **área Media** se identificó en más del 50% de las campañas, estando representada en la mayoría de las campañas por más de un sitio, permitiendo en estas identificar como especies comunes a *M. furnieri* y *Odontesthes* sp. en todas las campañas, mientras que por ejemplo *P. cromis*, *R. quelen*, *C. voga* y *Mugil* sp. ocurrieron en más del 50%. Al igual que lo evidenciado en el área Externa, *M. furnieri* y *Odontesthes* sp. fueron las especies que mayor aporte dieron a la similitud temporal del área (67,8%) (Tabla 4.2.1.4A).

La ictiofauna del **área Interna** fue la que mayor variabilidad temporal presentó, la misma ocurrió en todas las campañas y presento como especies más frecuentes y abundantes, al igual que en el resto de las áreas, a *M. furnieri* y *Odontesthes* sp., sin embargo a diferencia de las otras áreas, no aparecieron como comunes en el 100% de las campañas, igualmente fueron las especies que aportaron más del 60% de similitud temporal del área (Tabla 4.2.1.4A), *B. aurea*, *C. voga*, *P. cromis* y *C. paleatus* fueron otras de las especies que aparecieron como comunes al área Interna en diferentes campañas.

Las áreas Media/Externa y Media/Interna fueron de ocurrencia irregular, identificándose sólo en 4 campañas (V 08, P 08, O 09 e I 09), con presencia de especies más bajo que el resto de las áreas, y presentando una variación temporal en la composición íctica elevada y similar ( $63\% \pm 6$  y  $62\% \pm 10,5$  en N y  $66\% \pm 18,5$  y  $67\% \pm 18,7$  en W), apareciendo 4 especies (*M. furnieri*, *B. aurea*, *Mugil* sp. y *P. cromis*) en común en todas las campañas del área Media/Externa, y sólo dos (*Odontesthes* sp. y *B. aurea*) en la Media/Interna.

**Tabla 4.2.1.1** Valores del estadístico R y el nivel de significancia correspondiente para las comparaciones de a pares de la composición íctica de cada campaña realizada en el Río Ajó (vía ANOSIM) en relación a: A) abundancia y, B) biomasa. \* P< 0,05, \*\* P<0,01.

A	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
I 07	X												
P 07	0,372 *	X											
V 08	0,236 *	0,38 *	X										
O 08a	0,332 *	0,44 *	0,244	X									
O 08b	0,324 *	0,52 *	0,348 *	-0,112	X								
I 08a	0,144	0,308 *	0,06	0,092	0,1	X							
I 08b	0,292 *	0,376 *	0,352 *	-0,12	-0,112	-0,032	X						
P 08	0,332 *	0,316 *	0,38 *	-0,02	0,052	0,228	-0,056	X					
V 09a	0,472 **	0,668 **	0,256	0,276	0,468 *	0,396 **	0,364 *	0,26	X				
V 09b	0,484 **	0,7 **	0,1	0,504 *	0,608 *	0,46 *	0,548 *	0,492 *	0,392 *	X			
O 09	0,531 *	0,888 **	0,456 *	0,8 **	0,913 **	0,531 *	0,769 **	0,894 **	0,8 **	0,413 *	X		
I 09	0,204	0,464 **	0,076	0,276 **	0,304 **	0,176	0,224 *	0,308 **	0,26 **	0,008	0,075	X	
P 09	0,416 **	0,632 **	0,04	0,396 *	0,552 **	0,352 *	0,404 *	0,324 *	0,168	0,024	0,569 *	0,076	X

B	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
I 07	X												
P 07	0,38 *	X											
V 08	0,272	0,304 *	X										
O 08a	0,488 *	0,264	0,212	X									
O 08b	0,292 *	0,168	0,044	-0,192	X								
I 08a	0,052	0,336 *	0,1	0,272 *	0	X							
I 08b	0,32 *	0,176	0,156	-0,044	-0,204	-0,008	X						
P 08	0,42 *	0,068	0,128	-0,016	-0,18	0,308 *	-0,064	X					
V 09a	0,576 *	0,516 *	0,176	0,12	0,356	0,324 *	0,184	0,188	X				
V 09b	0,692 **	0,704 **	0,232	0,44 *	0,512 *	0,596 **	0,412 *	0,436 *	0,16	X			
O 09	0,65 *	1 **	0,788 **	0,988 **	0,969 **	0,738 **	0,931 **	0,956 **	0,813 **	0,9 **	X		
I 09	0,272	0,644 **	0,336 *	0,512 **	0,496 *	0,34 *	0,368 *	0,532 *	0,368 *	0,42 **	0,088	X	
P 09	0,492 *	0,46 *	0,08	0,388 *	0,26	0,448 *	0,28	0,164	0,176	0,312 *	0,75 **	0,38 *	X

**Tabla 4.2.1.2** Especies identificadas como comunes a cada campaña en el Río Ajó, en relación a: A) abundancia y B) biomasa. Para cada especie se muestra el % de contribución a la similitud promedio a cada campaña.

A Especies comunes	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>35,4%</u>	<u>68,2%</u>	<u>51,5%</u>	<u>59,8%</u>	<u>59,6%</u>	<u>52,5%</u>	<u>55,2%</u>	<u>54,7%</u>	<u>56,1%</u>	<u>49,1%</u>	<u>51,6%</u>	<u>26,9%</u>	<u>46,7%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	17,9%	58,4%	52,9%	48,6%	44%	36,9%	58,3%	71,2%	59,7%	68%		40,7%	78,8%
<i>Odontesthes sp.</i>	26,4%	6,2%	21,7%	17,5%	19,3%	21%	14,4%	12,1%	14,4%	12,4%	45%	40,2%	6,6%
<i>Mugil sp.</i>		10,6%	9,1%	3,7%	7%	8,7%	5%				14,2%	3,2%	
<i>Pogonias cromis</i>	5,1%			5,9%	3,4%	13,4%	6,1%				22,5%	3%	
<i>Brevoortia aurea</i>			8%	4,2%	2,9%			2,1%	15,7%		16,3%		
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>				5,8%	5,3%		3,6%	2,7%				4,9%	2,2%
<i>Cyphocharax voga</i>	16,2%	5,4%			2,2%	5,4%							
<i>Platanichthys platana</i>				3,3%	2,1%	4,2%		2,6%					
<i>Macrodon ancylodon</i>				2,7%	2,7%					10%			
<i>Rhamdia quelen</i>	4,9%												
<i>Cheirodon interruptus</i>	22,6%												
<i>Corydora paleatus</i>		10,8%											
<i>Pimelodella laticeps</i>					2,2%								
<i>Oligosarcus jenynsii</i>						3,3%	2,6%						
<i>Cynoscion guatucupa</i>													2,9%

B Especies comunes	I 07	P 07	V 08 *	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09 *	I 09 *	P 09
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>32.6%</u>	<u>63.8%</u>	<u>43.7%</u>	<u>59.4%</u>	<u>51.7%</u>	<u>49.5%</u>	<u>49.8%</u>	<u>44.6%</u>	<u>52%</u>	<u>55.7%</u>	<u>51.1%</u>	<u>29%</u>	<u>38%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	7,8%	59,7%	44,8%	48,4%	42,5%	24,2%	47,3%	64,4%	57,4%	60,8%		17,9%	47,6%
<i>Odontesthes sp.</i>	31,7%	6,5%	22,4%	15,8%	16,9%	24,1%	16,9%	11,4%	23%	6,5%	26,8%	57,9%	6,3%
<i>Mugil sp.</i>		6,9%	11,2%	7,3%	9,7%	10,6%	7,3%			5,8%	12,1%	3,8%	%
<i>Pogonias cromis</i>	4,4%	4,5%		5,6%	4,4%	15,7%	6,8%	2,2%	10,8%		53,4%	7,1%	3,7%
<i>Cyphocharax spilotos</i>	33,3%	14,8%	3,4%	3,1%	4,1%	9,5%	3,3%	3,8%					
<i>Rhamdia quelen</i>	8,1%		3,4%	3,9%	6,1%	5,7%	6,7%	5,2%					
<i>Macrodon ancylodon</i>			4,5%	5,1%						22%			3,7%
<i>Cyprinus carpio</i>			2,8%					4,5%					23,4%
<i>Paralichthys brasiliensis</i>				3%	3,3%		3,2%					4,9%	
<i>Oligosarcus jenynsii</i>					3,1%	4,3%							
<i>Cheirodon interruptus</i>	6,9%												
<i>Brevoortia aurea</i>													3,5%
<i>Urophycis brasiliensis</i>													3,3%

**Tabla 4.2.1.3** Especies identificadas como discriminantes entre campañas en el Río Ajó, con el porcentaje relativo de captura promedio en relación a abundancia (A) y biomasa (B) para cada campaña. Valores Subrayados corresponden a las especies discriminantes de esa campaña. \* campaña sin especies discriminantes.

A Especies discriminantes	I 07	P 07	V 08 *	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b *	O 09 *	I 09	P 09 *
<i>Cheirodon interruptus</i>	<u>25.5%</u>	30.8%	2.5%	2.1%	11.6%	0.8%	0.2%	26.5%					
<i>Rhamdia quelen</i>	<u>46.0%</u>	3.4%	5.4%	4.1%	24.8%	5.6%	7.3%	3.4%					
<i>Corydora paleatus</i>	9.4%	<u>37.9%</u>	19.5%	13.9%	7.3%	7.6%		4.5%					
<i>Cyphocharax voga</i>	14.1%	<u>21.3%</u>	3.7%	4.9%	16.9%	15.7%	14.1%	9.3%					
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	11.8%			<u>25.4%</u>	14.4%	0.0%	26.1%	13.1%	0.1%	4.1%		3.9%	1.2%
<i>Odontesthes sp.</i>	3.1%	0.8%	5.1%	9.0%	<u>23.4%</u>	15.6%	13.4%	7.9%	8.0%	1.6%	2.7%	8.0%	1.5%
<i>Mugil sp.</i>	0.6%	5.3%	4.3%	1.6%	<u>25.2%</u>	23.7%	6.4%	14.5%	0.2%	1.3%	12.7%	3.9%	0.3%
<i>Platanichthys platana</i>	1.4%	0.2%	1.8%	16.0%	<u>39.5%</u>	7.5%	3.9%	8.4%	20.6%		0.4%		0.4%
<i>Macrodon ancylodon</i>			1.0%	27.0%	<u>23.0%</u>		15.4%	2.8%	21.0%	8.8%		0.3%	0.8%
<i>Pimelodella laticeps</i>		2.8%		6.5%	<u>65.5%</u>	14.0%	6.5%	4.7%					
<i>Pogonias cromis</i>	13.4%	6.1%	13.2%	5.8%	10.1%	<u>10.2%</u>	6.0%	12.0%	6.0%	1.2%	2.2%	12.5%	1.3%
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	12.8%	0.8%	0.8%	3.2%	18.8%	<u>34.8%</u>	16.8%	12.0%					
<i>Syngnathus folletti</i>			1.2%	14.0%	1.2%	0.6%	<u>51.8%</u>	26.2%		3.0%		1.8%	
<i>Menticirrhus americanus</i>	3.1%	3.1%		4.6%	7.7%	7.7%	<u>35.4%</u>	4.6%	3.1%	2.3%		23.1%	5.4%
<i>Micropogonias furnieri</i>	0.5%	6.2%	0.8%	8.7%	27.1%	3.4%	15.2%	<u>24.0%</u>	11.7%	0.7%	0.1%	0.4%	1.2%
<i>Cyprinus carpio</i>	3.0%	0.8%	4.0%		0.8%	0.8%		<u>85.7%</u>					4.8%
<i>Brevoortia aurea</i>	0.1%	0.1%	8.6%	3.7%	5.9%	0.3%	0.3%	1.5%	<u>72.6%</u>	0.6%	2.3%	0.6%	3.4%
<i>Anchoa maringii</i>				0.9%	2.2%		0.2%		<u>96.5%</u>			0.2%	
<i>Symphurus sp.</i>							5.6%	15.3%				<u>59.7%</u>	19.4%

B Especies discriminantes	I 07	P 07	V 08 *	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09 *	I 09 *	P 09
<i>Cheirodon interruptus</i>	<u>31.2%</u>	37.0%	2.8%	3.4%	4.7%	1.0%	0.3%	19.6%					
<i>Cyphocharax voga</i>	10.1%	<u>21.0%</u>	4.3%	4.7%	19.6%	13.6%	14.8%	11.9%					
<i>Corydora paleatus</i>	15.8%	<u>32.4%</u>	17.0%	16.8%	9.2%	6.0%		2.7%					
<i>Pimelodus albicans</i>			28.4%	<u>22.4%</u>	13.4%	11.5%	14.3%		3.1%				6.8%
<i>Rhamdia quelen</i>	35.9%	3.4%	9.1%	2.5%	<u>22.4%</u>	6.0%	14.4%	6.3%					
<i>Odontesthes sp.</i>	5.7%	1.9%	5.1%	14.3%	<u>18.8%</u>	14.2%	12.1%	5.8%	9.2%	2.4%	1.5%	7.5%	1.6%
<i>Mugil sp.</i>	2.7%	8.5%	3.3%	8.5%	<u>25.9%</u>	10.7%	8.1%	25.0%	0.5%	1.7%	1.8%	2.2%	1.1%
<i>Platanichthys platana</i>	3.8%	0.1%	4.3%	12.7%	<u>33.5%</u>	5.6%	2.9%	8.1%	25.0%		0.4%		3.5%
<i>Pimelodella laticeps</i>		0.7%		7.6%	<u>63.6%</u>	15.0%	8.9%	4.3%					
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	13.0%	0.7%	0.3%	1.9%	18.6%	<u>40.6%</u>	18.7%	6.2%					
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	9.4%			18.4%	10.1%	0.0%	<u>26.3%</u>	18.3%	0.2%	4.7%		10.3%	2.1%
<i>Micropogonias furnieri</i>	0.3%	10.4%	3.7%	14.9%	15.0%	2.1%	10.6%	<u>22.9%</u>	10.4%	2.8%	0.0%	0.3%	6.4%
<i>Cyprinus carpio</i>	5.0%	0.2%	2.3%		1.9%	0.9%		<u>83.5%</u>					6.2%
<i>Pogonias cromis</i>	7.8%	4.7%	1.7%	5.8%	10.2%	12.7%	7.0%	17.2%	<u>16.0%</u>	1.1%	2.3%	11.7%	1.7%
<i>Brevoortia aurea</i>	1.8%	0.1%	7.0%	14.6%	9.3%	1.1%	1.0%	7.3%	<u>31.5%</u>	1.3%	3.4%	0.6%	21.0%
<i>Macrodon ancylodon</i>			4.3%	20.9%	3.0%		5.6%	2.9%	36.4%	<u>23.8%</u>		0.1%	3.1%
<i>Urophycis brasiliensis</i>	21.2%		14.8%			0.3%	19.2%				0.0%	5.9%	<u>38.7%</u>
<i>Menticirrhus americanus</i>	0.7%	6.3%		1.0%	4.2%	2.3%	11.5%	16.9%	1.9%	9.9%		22.2%	<u>23.1%</u>
<i>Paralichthys orbignyanus</i>			12.2%				0.3%	10.1%	12.8%			0.1%	<u>64.5%</u>

**Tabla 4.2.1.4** Especies identificadas como comunes a cada área de asociación del Río Ajó, en relación a: A) abundancia y B) biomasa. Para cada especie se muestra el % de contribución a la similitud promedio a cada área. E: área Externa, ME: área Media/Externa, M: área Media, MI: área Media/Interna, I: área Interna.

<b>A</b> Especies comunes	E	ME	M	MI	I
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>61%</u>	<u>41,8%</u>	<u>45,3%</u>	<u>40,3%</u>	<u>37,3%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	51,1%	56,4%	48%	20,9%	54,1%
<i>Odontesthes sp.</i>	25,7%	18,3%	19,8%	43,7%	15%
<i>Pogonias cromis</i>	4,2%		9,5%	9,6%	5,8%
<i>Mugil sp.</i>	4,5%		6,4%	9,4%	3,8%
<i>Brevoortia aurea</i>		9,6%		14,2%	3,6%
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	7,5%	7,7%			
<i>Cyphocharax spilatus</i>			4,3%		6,4%
<i>Rhamdia quelen</i>			3,7%		
<i>Corydora paleatus</i>					3,2%

<b>B</b> Especies comunes	E	ME	M	MI	I
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>57,4%</u>	<u>35,2%</u>	<u>41,8%</u>	<u>35,7%</u>	<u>32,3%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	51,5%	38,2%	41,1%	25,1%	41,1%
<i>Odontesthes sp.</i>	21,2%	13,6%	21,7%	41,6%	17,4%
<i>Mugil sp.</i>	7,9%	6,3%	6,9%	12,8%	2,7%
<i>Pogonias cromis</i>	6,1%		11,2%	12%	8,8%
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	4,6%	9,4%			2,3%
<i>Rhamdia quelen</i>		3,2%	6,6%		2,9%
<i>Brevoortia aurea</i>		3,1%			
<i>Cyprinus carpio</i>		9,8%			3,6%
<i>Cyphocharax spilatus</i>			4,7%		12,9%
<i>Macrodon ancylodon</i>		6,2%			
<i>Pimelodus albicans</i>		2,5%			



#### 4.2.2- La ría San Clemente

El análisis realizados a escala temporal, a partir de la composición de especies de cada sitio de muestreo correspondiente a cada campaña llevada a cabo en la RSC, no fue posible realizar el test ANOSIM debido a el número de permutaciones posibles a partir de las muestras no fueron suficientes. Igualmente se procedió de la misma manera que se realizó en el los análisis espaciales. En este sentido se determinó una disimilitud promedio entre las campañas > al 50% ( $57\% \pm 14,7$  en N y  $60\% \pm 13,6$  en W) determinando que la composición de peces varió considerablemente a lo largo de las campañas. Sin embargo de manera similar a lo ocurrido en el RA se identificaron campañas entre las que la similitud promedio fue > al 60%, pero sólo en relación a los datos de N (Tablas 4.2.2.1A y B). Estas campañas fueron la de primavera de 2007 y el verano contiguo y entre este y el verano siguiente, por otra parte también resultaron parecidos los muestreos de las campañas contiguas entre la 1<sup>ra</sup> de otoño de 2008 y la primavera del mismo año.

La composición de especies de las campañas analizadas estuvieron caracterizadas por la presencia de especies comunes como *M. furnieri*, *Odontesthes* sp., *B. aurea* y *P. brasiliensis*, y determinadas especie marinas como *M. americanus*, *P. signata* y *S. brasiliensis* entre otras, y sólo de manera ocasional fue la presencia de componentes de agua dulce, como *J. multidentata* y *P. albicans* (Tabla 4.2.2.2A y B). En la RSC la variación temporal estuvo asociada principalmente a cambios en la abundancia y biomasa de las especies, sin variaciones consistentes en la diversidad íctica.

El número de especies discriminantes de cada campaña realizada en la RSC resultó bajo al igual que para el RA con la diferencia de que no aparecieron componentes dulceacuícolas (Tabla 4.2.2.3A y B), evidenciando el aislamiento de este cauce con algún tipo de afluente de la región y por lo tanto la mayor dominancia de aguas marinas en este ambientes.

La variación temporal de la composición de las diferentes asociaciones que se registraron a nivel especial en la RSC no fue analizada, ya que estas asociaciones no fueron consistentes.

**Tabla 4.2.2.1** Porcentaje de disimilitud de la composición de peces entre las campañas realizadas durante el invierno de 2007 y la primavera de 2009. A) abundancia y B) biomasa.

<b>A</b>	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
I 07	X												
P 07	86,8	X											
V 08	83,9	33,0	X										
O 08a	81,7	57,4	49,0	X									
O 08b	85,6	62,5	51,7	31,6	X								
I 08a	78,7	53,4	46,1	38,9	35,4	X							
I 08b	71,1	45,6	42,5	38,6	41,4	34,0	X						
P 08	82,7	41,3	45,1	43,6	43,1	39,7	39,7	X					
V 09a	78,7	43,3	37,9	49,0	49,8	44,0	43,5	44,0	X				
V 09b	88,8	40,6	37,9	53,6	58,8	54,5	48,5	49,9	46,5	X			
O 09	71,3	65,4	64,5	72,3	77,5	69,4	61,2	71,5	60,3	73,1	X		
I 09	71,6	67,2	63,1	58,6	61,8	57,1	51,6	54,6	62,4	68,5	63,4	X	
P 09	84,2	41,8	50,2	66,4	72,2	65,4	57,2	52,0	56,1	55,9	65,5	60,1	X

<b>B</b>	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
I 07	X												
P 07	65,9	X											
V 08	67,7	52,1	X										
O 08a	69,9	43,3	51,8	X									
O 08b	66,9	46,5	54,4	41,3	X								
I 08a	61,4	50,3	54,9	51,1	50,2	X							
I 08b	67,9	47,4	55	43	44,4	50,7	X						
P 08	72,2	47,7	57,9	47,5	49,1	58,9	51,5	X					
V 09a	75,3	52,9	55,2	47,6	53,6	58,1	53,1	55,1	X				
V 09b	79,7	57,4	54,4	54,2	59,7	63,3	57,7	62,1	49,6	X			
O 09	79,7	79,6	75,7	78,4	80,1	70,4	79	85	72,9	74,9	X		
I 09	76,2	78,9	72,7	74	74,8	71,4	72,6	78,8	70,8	71,4	64,9	X	
P 09	80	64,5	60,4	63,2	64,1	69,1	64,9	62,8	60,1	60,7	81,8	78,3	X

**Tabla 4.2.2.2** Especies identificadas como comunes a cada campaña en la RSC, en relación a: A) abundancia y B) biomasa. Para cada especie se muestra el % de contribución a la similitud promedio a cada campaña.

A Especies comunes	I 07	P 07	V 08	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09	I 09	P 09
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>26,3%</u>	<u>70,7%</u>	<u>69,2%</u>	<u>59%</u>	<u>73,1%</u>	<u>69,3%</u>	<u>70,4%</u>	<u>57,9%</u>	<u>64,6%</u>	<u>47,2%</u>	<u>47,4%</u>	<u>42,7%</u>	<u>46,9%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>		83,9%	57,8%	33,2%	35,8%	43,7%	39,2%	69,4%	46,1%	80,4%	17,3%	14,3%	60,1%
<i>Odontesthes sp.</i>		12,3%	12,6%	26,9%	20,1%	26,1%	31,9%	12%	23,1%		55,2%	20,5%	19,6%
<i>Brevoortia aurea</i>			12,3%	12,2%	12,2%	12%	8,6%		12,1%	5,3%	23,4%	6,1%	
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>				20,8%	17,3%	2,4%	4,2%	13,2%				19,6%	
<i>Urophycis brasiliensis</i>												8,4%	4,3%
<i>Oncopeltus darwini</i>	80,2%											10,6%	
<i>Cynoscion guatucupa</i>												11,2%	7,5%
<i>Parona signata</i>					4,6%		3,9%						
<i>Pogonias cromis</i>			11,4%							9,5%			
<i>Stromateus brasiliensis</i>	19,8%												
<i>Ramnogaster arcuata</i>						7,2%							
<i>Syngnathus folletti</i>							5,4%						
<i>Macrodon ancylodon</i>									15%				

B Especies comunes	I 07	P 07	V 08 *	O 08a	O 08b	I 08a	I 08b	P 08	V 09a	V 09b	O 09 *	I 09 *	P 09
<u>Similitud promedio del área</u>	<u>32,6%</u>	<u>63,8%</u>	<u>43,7%</u>	<u>59,4%</u>	<u>51,7%</u>	<u>49,5%</u>	<u>49,8%</u>	<u>44,6%</u>	<u>52%</u>	<u>55,7%</u>	<u>51,1%</u>	<u>29%</u>	<u>38%</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	7,8%	59,7%	44,8%	48,4%	42,5%	24,2%	47,3%	64,4%	57,4%	60,8%		17,9%	47,6%
<i>Odontesthes sp.</i>	31,7%	6,5%	22,4%	15,8%	16,9%	24,1%	16,9%	11,4%	23%	6,5%	26,8%	57,9%	6,3%
<i>Mugil sp.</i>		6,9%	11,2%	7,3%	9,7%	10,6%	7,3%			5,8%	12,1%	3,8%	%
<i>Pogonias cromis</i>	4,4%	4,5%		5,6%	4,4%	15,7%	6,8%	2,2%	10,8%		53,4%	7,1%	3,7%
<i>Cyphocharax spilotos</i>	33,3%	14,8%	3,4%	3,1%	4,1%	9,5%	3,3%	3,8%					
<i>Rhamdia quelen</i>	8,1%		3,4%	3,9%	6,1%	5,7%	6,7%	5,2%					
<i>Macrodon ancylodon</i>			4,5%	5,1%						22%			3,7%
<i>Cyprinus carpio</i>			2,8%					4,5%					23,4%
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>				3%	3,3%		3,2%					4,9%	
<i>Oligosarcus jenynsii</i>					3,1%	4,3%							
<i>Cheirodon interruptus</i>	6,9%												
<i>Brevoortia aurea</i>													3,5%
<i>Urophycis brasiliensis</i>													3,3%

### 4.3- La comunidad ictiofaunística y su relación con las variables ambientales

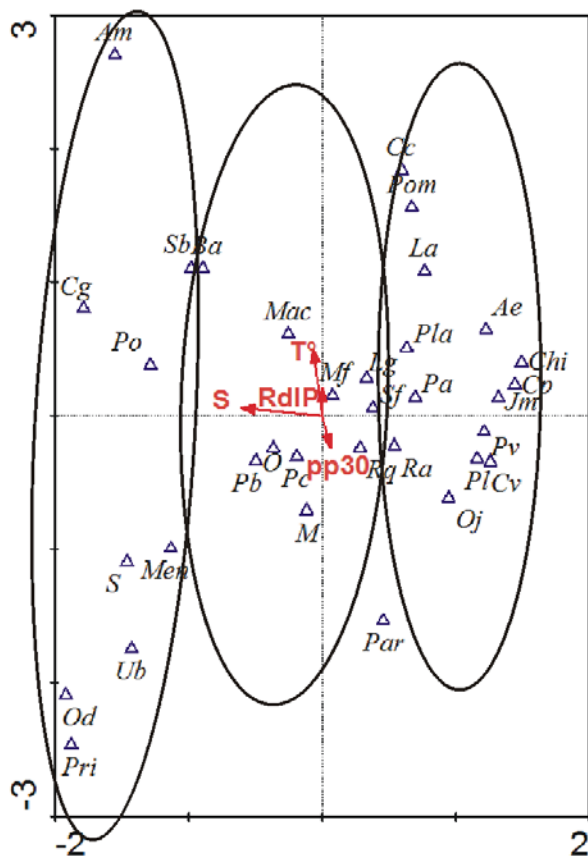
#### 4.3.1- Río Ajó

La posición de la composición de especies para cada sitio de muestreo del RA, relativa a los dos primeros ejes del diagrama de ordenación obtenido del ACC, y su relación con las variables ambientales que resultaron significativas (Tabla 4.3.1.1), es mostrada en la Fig. 4.3.1.1, y el obtenido para los sitios de muestreo en la figura 4.3.1.2. El test de significancia global para el primer eje canónico, al igual que la suma de todos los ejes resultó significativo (Test Monte Carlo:  $F=5,8$  y  $p=0,002$ , y  $F=3,05$  y  $p=0,002$  respectivamente) (Tabla 4.3.1.1). Los autovalores de cada eje muestran que el gradiente representado por el primer eje canónico, que explica el 46,6% de la relación especie-ambiente, y el 8,9% de la variación entre especies (Tabla 4.3.1.2), es el determinante más importante de la distribución espacial de la composición de especies en los sitios de muestreo. Esto indica que la salinidad, variable con mayor correlación con el eje 1 (Tabla 4.3.1.1), tiene una influencia fundamental en la determinación de este patrón. Mientras que el eje 2, que explica el 28,8% de la relación especie-ambiente (Tabla 4.3.1.2) está principalmente asociado a la temperatura y secundariamente a las precipitaciones y descarga del Río de la Plata (Tabla 4.3.1.1). Es el determinante más importante en la ordenación temporal de la composición de especies/sitios de muestreo durante el periodo de estudios.

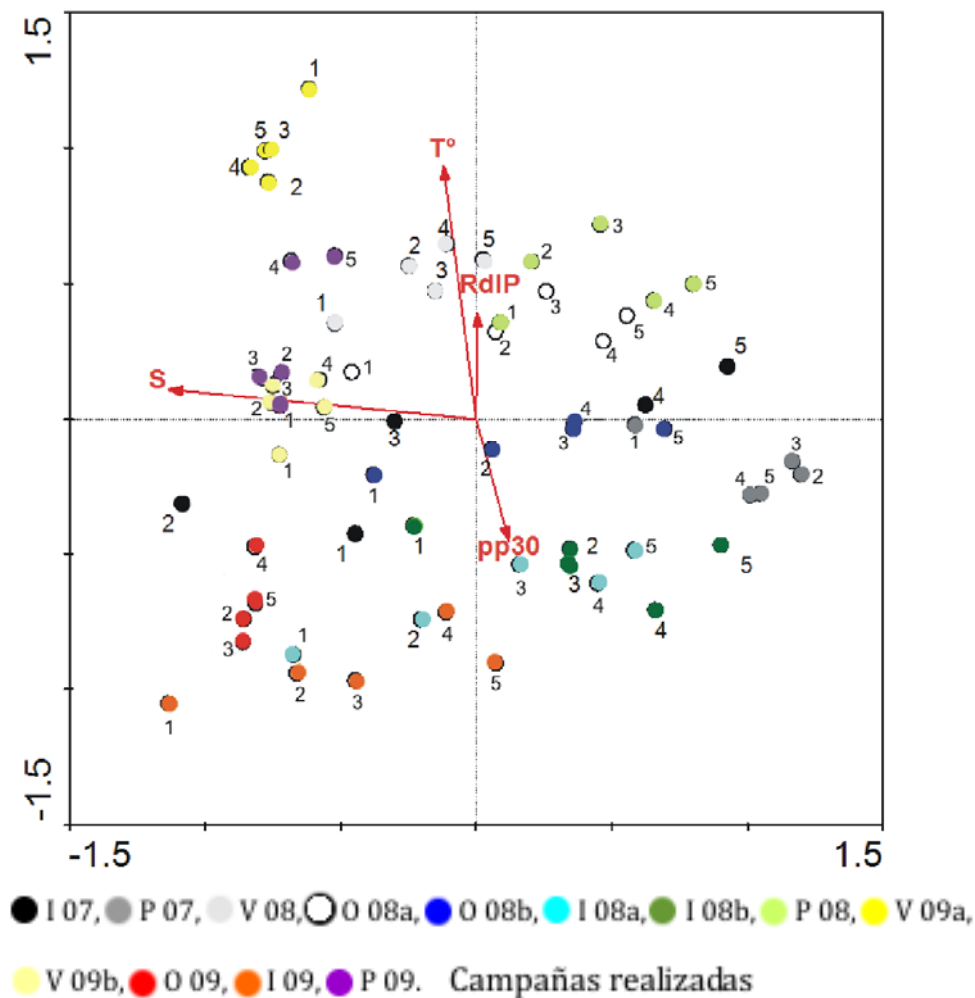
La mayor discontinuidad a lo largo del primer eje de la figura 4.3.1.1 produce 3 grupos principales de especies asociadas a diferentes salinidades (altas, intermedias y bajas). El grupo de especies asociadas a altas salinidades está compuesto por especies marinas (Fig. 4.3.1.1) (*U. brasiliensis*, *C. guatugupa*, *M. americanus*, *P. punctatus*, entre otras), que ocurrieron asociadas principalmente al área Externa identificada en el RA, ocurriendo como especies discriminantes del área en reiteradas ocasiones (Tablas 4.1.1.4, 4.1.3.3, 4.1.4.3, 4.1.5.4, 4.2.5.10, 4.2.6.3, 4.1.7.5, 4.1.9.3 y 4.1.10.4). Aunque este grupo de especies ocurrieron en salinidades similares, presentan una fuerte discontinuidad a lo largo del eje 2, lo que permite separarlas en especies asociadas a aguas cálidas (*C. guatucupa*, *P. orbygnianus*, *A. marini*) y especies asociadas a aguas frías (*P. punctatus*, *Symphurus* sp., *U. brasiliensis*, entre otras). El segundo grupo, asociado a salinidades intermedias (Fig. 4.3.1.1), está compuesto por organismos de condiciones estuariales (*M. furnieri*, *M. ancylodon*, *P. cromis*, *P. brasiliensis*, entre otras), dominantes en casi todas las campañas, principalmente discriminando el área Media. Este grupo no presenta una fuerte

discontinuidad a lo largo del eje 2. Mientras que el último grupo, asociadas a aguas de baja salinidad, estuvo compuesto por especies típicamente dulceacuícolas (Fig. 4.3.1.1), y asociadas al área Interna del RA, donde en numerosas oportunidades aparecieron como especies discriminantes del área e incluso, algunas de ellas, también del área Media (Tabla 4.1.1.4, 4.1.4.9, 4.1.5.4 y 4.1.6.3). Dentro de este grupo, las especies presentan una discontinuidad a lo largo de la temperatura, mostrando especies asociadas a altas temperaturas (*C. carpio*, *L. anus*, *A. eigenmaniorum*) y a temperaturas intermedias o bajas (*O. jenynsii*, *P. laticeps*, *C. voga*, entre otras).

Cuando los sitios de muestreo correspondientes a cada campaña fueron superpuestos sobre el análisis temporal (Fig. 4.3.1.2), reflejaron el patrón espacial de la composición de especies sobre el Eje 1, y el patrón estacional (de muestreos) sobre el Eje 2. Demostrando que en la mayoría de las campañas, se observa que sitios asociados a la desembocadura, están relacionados a altos valores de salinidad, mientras que los de las cabeceras están inversamente relacionados. Asimismo, la extensión de cada muestreo a lo largo del eje 1 permite evidenciar una alta variación en la longitud del gradiente ambiental, indicando, en promedio, que durante invierno hay un mayor gradiente ambiental entre la cabecera y la desembocadura del RA, mientras que en verano se observaron las menores discontinuidades. El gradiente sobre el eje 2, asociado a temperatura, descarga del RdlP y precipitaciones, denota la separación en la composición de especies en dos épocas, cálida (verano y primavera) y fría (otoño, invierno), aunque también se evidenció durante el otoño de 2008, patrones inversos.



**Figura 4.3.1.1** Diagrama de ordenación, obtenido del ACC, de las especies colectadas (individuos/hora de pesca) correspondientes a todo el periodo de muestreo (Invierno 2007 – Primavera 2009) y su relación con las variables ambientales en el RA. Am= *Anchoa marinii*, Ae= *Astyanax eigenmanniorum*, Ba= *Brevoortia aurea*, Chi= *Cheirodon interruptus*, Cp= *Corydoras paleatus*, Cg= *Cynoscion guatucupa*, Cv= *Cyphocharax voga*, Cc= *Cyprinus carpio*, Jm= *Jenynsia multidentata*, La= *Loricariichthys anus*, Lg= *Lycengraulis grossidens*, Mac= *Macrodon ancylodon*, Men= *Menticirrhus americanus*, Mf= *Micropogonias furnieri*, M= *Mugil* sp., O= *Odontesthes* sp., Oj= *Oligosarcus jenynsii*, Od= *Oncopterus darwinii*, Po= *Paralichthys orbignyanus*, Pb= *Paralichthys brasiliensis*, Pv= *Parapimelodus valenciennis*, Par= *Parona signata*, Pl= *Pimelodella laticeps*, Pa= *Pimelodus albicans*, Pla= *Platanichthys platana*, Pc= *Pogonias cromis*, Pom= *Pomatomus saltatrix*, Pri= *Prionotus punctatus*, Ra= *Ramnogaster arcuata*, Rq= *Rhamdia quelen*, Sb= *Stromateus brasiliensis*, S= *Symphurus* sp., Sf= *Syngnathus folletti*, Ub= *Urophycis brasiliensis*. T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata, pp30: precipitaciones de 30 días previos a la fecha de muestreo.



**Figura 4.3.1.2** Diagrama de ordenación obtenido del ACC, de las estaciones de muestreos correspondiente a todo el periodo de muestreo (Invierno 2007 – Primavera 2009), y su relación con las variables ambientales en el RA. 1, 2, 3, 4 y 5 Sitios de muestreo ubicados en el RA. T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata, pp30: precipitaciones de 30 días previos a la fecha de muestreo.

**Tabla 4.3.1.1** Correlación de las variables ambientales con los dos primeros ejes del análisis de ordenación (CCA) correspondiente al periodo de estudios en el RA, y los respectivos valores de significancia ( $p < 0,05$ ). T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata, pp30: precipitaciones de 30 días previos a la fecha de muestreo.

Matriz de correlación			Significancia
Variables ambientales	Ejes		
	1	2	p>0,05
T°	-0,08	0,68	0,002
S	-0,76	0,08	0,002
pp30	0,08	-0,33	0,024
RdIP	0,00	0,29	0,01

**Tabla 4.3.1.2** Resumen de los autovalores del ACC para el RA, el porcentaje acumulado de la varianza explicada y el porcentaje de la varianza acumulada de los dos primeros canónicos.

	Ejes	
	1	2
Autovalores	0,148	0,091
Correlaciones especies-ambiente	0,775	0,749
Porcentaje de la varianza explicada:		
de los datos de especie	8,9	14,4
de la relación especies-ambiente	46,6	75,4
Suma de los autovalores totales	1,654	



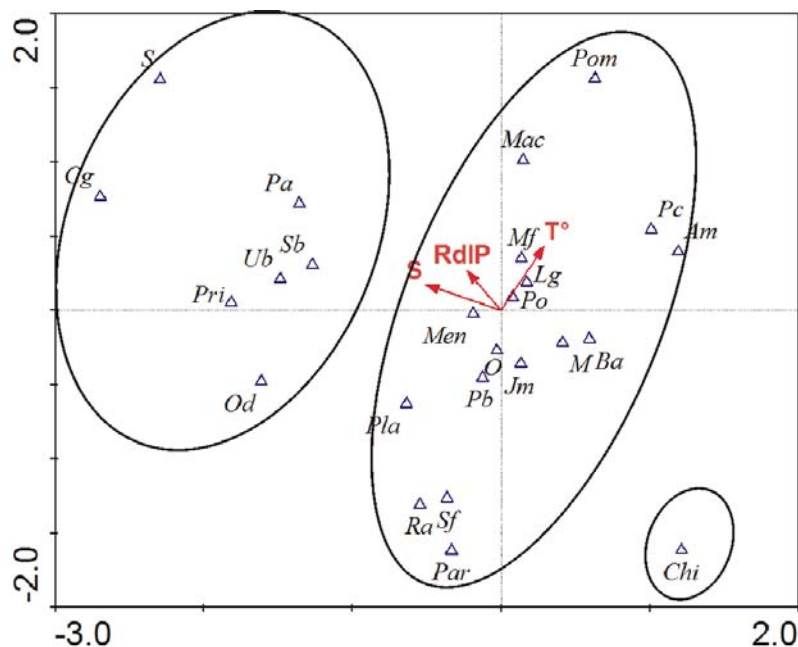
#### 4.3.2 - Ría San Clemente

En este sistema la distribución de las especies entre el invierno de 2007 y la primavera de 2009, relativa a los dos primeros ejes del diagrama de ordenación obtenido del ACC, y su relación con las variables ambientales que resultaron significativas, se muestra en la figura 4.3.2.1, mientras que en la figura 4.3.2.2 se encuentra el correspondiente a los sitios de muestreo. El test de significancia global para el primer eje canónico, al igual que la suma de todos los ejes resultó significativo (Test Monte Carlo:  $F=4,2$  y  $p=0,008$ , y  $F=1,91$  y  $p=0,002$  respectivamente), y al analizar la correlación de las variables ambientales por separado, con respecto a los dos primeros ejes canónicos, resultó que la salinidad, la temperatura y la descarga del RdLP fueron significativas (Tabla 4.3.2.1).

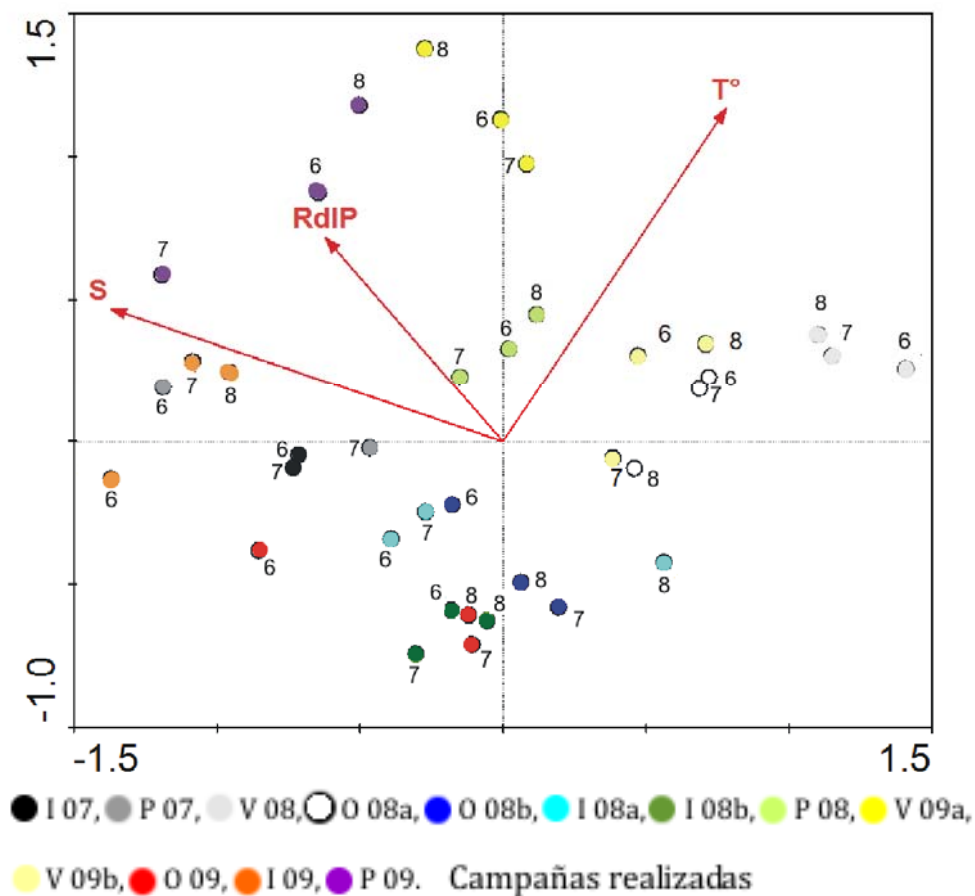
Los autovalores de cada eje muestran que el gradiente representado por el primer eje canónico, que explica el 61,8 % de la variación entre las especies y el ambiente y el 11,5 % de la variación entre especies, es el determinante más importante de la distribución espacial de las especies muestreadas (Tabla 4.3.2.2), y está fuertemente correlacionado a la salinidad (Tabla 4.3.2.1). Mientras que el segundo eje, que explica algo más de 25% de la variación entre la relación especie-ambiente y, junto con el primero, el 16,2 % de la variación entre especies (Tabla 4.3.2.2), está determinado principalmente por la temperatura y en menor medida por la descarga del RdLP (Tabla 4.3.2.1).

En la RSC, al igual que lo observado en el RA, el factor fundamental en la distribución espacial de las especies resultó ser la salinidad, y al igual que lo sucedido en el RA, la discontinuidad a lo largo del primer eje (Fig. 4.3.2.1) determina 3 grupos. Sin embargo, y en concordancia con lo señalado en la Sección 4.1, el grupo dulceacuícola, bien representado en el RA, en la RSC lo está solo por *C. interruptus* (Fig. 4.3.2.1), mientras que el grupo marino y estuarial se encuentran bien representados con similares especies a las encontradas en los grupos del RA (Fig. 4.3.2.1 y Fig.4.3.1.1).

Por otra parte, en el diagrama de ordenación de los sitios de muestreo en relación a las variables ambientales, el primer eje, no denota un gradiente espacial ordenado (cabecera-desembocadura) entre los sitios de muestreo de una misma campaña (Fig. 4.3.2.2), con la excepción de aquellas ubicadas en el cuadrante de bajas temperaturas y elevadas salinidades, correspondientes en su mayoría a las de otoño-invierno (Fig. 4.3.2.2).



**Figura 4.3.2.1** Diagrama de ordenación obtenido del ACC, de las especies colectadas (individuos/hora de pesca) correspondientes a todo el periodo de muestreo (Invierno 2007 - Primavera 2009), y su relación con las variables ambientales en la RSC. Am= *Anchoa marinii*, Ba= *Brevoortia aurea*, Chi= *Cheirodon interruptus*, Cg= *Cynoscion guatucupa*, Jm= *Jenynsia multidentata*, Lg= *Lycengraulis grossidens*, Mac= *Macrodon ancylodon*, Men= *Menticirrhus americanus*, Mf= *Micropogonias furnieri*, M= *Mugil sp.*, O= *Odontesthes sp.*, Od= *Oncopterus darwinii*, Po= *Paralichthys orbignyanus*, Pb= *Paralichthys brasiliensis*, Par= *Parona signata*, Pa= *Pimelodus albicans*, Pla= *Platanichthys platana*, Pc= *Pogonias cromis*, Pom= *Pomatomus saltatrix*, Pri= *Prionotus punctatus*, Ra= *Ramnogaster arcuata*, Sb= *Stromateus brasiliensis*, S= *Symphurus sp.*, Sf= *Syngnathus folletti*, Ub= *Urophycis brasiliensis*. T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata, pp30: precipitaciones de 30 días previos a la fecha de muestreo.



**Figura 4.3.2.2** Diagrama de ordenación obtenido del ACC, de los sitios de muestreos correspondiente a todo el periodo de muestreo (Invierno 2007 – Primavera 2009), y su relación con las variables ambientales en la RSC. 6, 7 y 8 Sitios de muestreo de la RSC. T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata.

**Tabla 4.3.2.1** Correlación de las variables ambientales con los dos primeros ejes del análisis de ordenación (ACC) correspondiente al periodo de estudios en la RSC, y los respectivos valores de significancia ( $p < 0,05$ ). T°: temperatura, S: salinidad, RdIP: descarga del Río de la Plata.

Matriz de correlación			Significancia
Variables ambientales	Ejes		
	1	2	p>0,05
T°	0,34	0,7	0,002
S	-0,6	0,27	0,002
RdIP	-0,27	0,43	0,038

**Tabla 4.3.2.2** Resumen de los autovalores del ACC de la RSC, el porcentaje acumulado de la varianza explicada y el porcentaje de la varianza acumulada de los dos primeros canónicos.

	Ejes	
	1	2
Autovalores	0,15	0,06
Correlaciones especies-ambiente	0,74	0,81
Porcentaje de la varianza explicada:		
de los datos de especie	11,5	16,2
de la relación especies-ambiente	61,8	87,2
Suma de los autovalores totales	1,308	

#### 4.4- Resumen del Capítulo 4

##### Condiciones ambientales

A lo largo de este estudio, de las variables registradas en el campo, la salinidad y la temperatura fueron las que mayor influencia presentaron sobre la composición y distribución de la comunidad de peces de área analizada.

La primera presentó variaciones estacionales en el área de estudio, con valores promedio mínimos durante la primera parte de los muestreos ( $9\text{ups} \pm 9,1$  en la P07) y máximos durante la segunda parte ( $22\text{ups} \pm 0,8$  en P 09), estas variaciones fueron más evidentes en el RA, en donde a su vez se registraron valores más bajos que en la RSC (Fig. 4.3.1). A escala espacial se determinó un gradiente salino en ambos ambientes, siendo más marcado en el RA que en la RSC (Fig. 4.3.1).

En lo que respecta a la temperatura del agua también presentó una fuerte variación estacional, típica de los ambientes templado-cálidos, con valores promedios máximos durante el verano ( $25,4^{\circ}\text{C} \pm 1,3$ ) y mínimos en los meses de invierno ( $11 \pm 1,6$ ), no se evidenciaron diferencias térmicas considerables entre ambos ambientes (Fig. 4.3.1).

##### Patrón de distribución espacial

Este patrón se observó en el RA donde se evidenciaron tres áreas de asociaciones principales, la determinación de cada una de ellas estuvo asociada en gran parte a la riqueza de especies más que a cambios en las abundancias. Las áreas más consistentes fueron el área interna caracterizada por la presencia de especies dulceacuícolas (*C. interruptus*, *C. paleatus*, *C. voga*, entre otras) y ciertas especies estuarinas. La influencia de agua dulce en esta área fue elevada, registrándose aquí los valores de salinidad más bajos para el área de estudio, siendo esto determinante para la presencia/ausencia de las especies.

El área media fue donde se registraron las salinidades intermedias de cada campaña, con la presencia consistente y mayores abundancias de especies estuariales como *M. furnieri*, *Odontesthes* sp., *P. cromis*, *B. aurea*, *P. platana*, *Mugil* sp., como así también algunas especies dulceacuícolas que toleran cambios de salinidad y fueron recurrentes en esta área como *R. quelen*, *C. carpio* y *O. jenynsii*. El área externa, asociada a los máximos valores de salinidad registrados para el RA, presentó las mayores abundancias relativas de especies marinas como *U. brasiliensis*, *M. americanus* y *C. guatucupa*, y de especies

estuariales que generalmente se asocian a aguas estuariales con mayor salinidad como *M. ancylodon* y *P. brasiliensis*.

En la RSC, la composición de peces estuvo conformada por especies estuariales y marinas, sin componentes dulceacuícolas. No se determinaron áreas de asociaciones claras y consistentes, ya que las agrupaciones que surgieron en las diferentes campañas, no presentaron un patrón evidente de segregación, sino que fue aleatorio y sin mayor sentido.

### **Patrón de distribución temporal**

Por una parte, se analizó la variación temporal de la composición de peces de las tres áreas identificadas en el RA. Esta variación se fue incrementando hacia el área más interna (Tablas 4.2.1.4). La composición íctica del área externa presentó una similitud promedio a lo largo del periodo de estudio >al 60%, mientras que en las otras dos fue por debajo de este valor, siendo el mínimo en la interna. En el área media las variaciones temporales estuvieron asociadas principalmente a los cambios en las abundancias y biomasa de las especies comunes, y en segunda instancia al recambio de especies dulceacuícolas por marinas. En cambio el área interna se vio mayormente afectada por la riqueza de especies del área a lo largo de las campañas que por los cambios en las abundancias y biomasa.

Por otra parte la comunidad, tanto del RA como de la RSC presentó variaciones temporales significativas entre gran parte de las campañas (Tablas 4.2.1.1 y 4.2.2.1), sin embargo más de un 90% de las campañas estuvieron dominadas por capturas de las mismas especies (Tablas 4.2.1.2 y 4.2.2.2). A partir de la composición de peces fue posible determinar una o más especies discriminantes para la mayoría de las campañas (Tablas 4.2.1.3 y 4.2.1.3).

### **El ambiente y la comunidad de peces**

Las correlaciones realizadas entre las variables ambientales consideradas y la composición de peces muestran que la salinidad fue la variable determinante en la ordenación espacial de la comunidad de peces en ambos ambientes. Mientras que las temperatura, junto con la descarga del Rdlp (y en relación al RA también la precipitaciones) fueron las variables que me determinaron la ordenación estacional y temporal de la composición y estructura de la comunidad de peces.

## **Capítulo 5**

### **Discusión y Conclusiones**



## 5.1 Discusión

Este trabajo tuvo como objetivo general describir la variación temporal y espacial de la comunidad de peces de ambientes lóticos someros asociados al sector sur de la Bahía Samborombón y su relación con ciertas variables ambientales. Nuestros resultados muestran que: 1) la comunidad de peces presenta una composición típica de ambientes estuariales, conformada por componentes dulceacuícolas y marinos, con solo unas pocas especies dominantes, representadas en su mayoría por ejemplares juveniles, 2) las variables ambientales presentaron variaciones en el espacio y el tiempo dentro del área de estudio, 3) la ictiofauna del área se encuentra sujeta a cambios en la composición y estructuración, tanto a escala espacial como temporal, relacionados a las variaciones de diversos factores ambientales y biológicos.

### El ambiente

Las variables ambientales mostraron gradientes espaciales y/o temporales en el área estudiada. En lo que respecta a la temperatura, esta presentó una fuerte variación estacional, típica de los ambientes templado-cálidos, con valores promedios máximos durante el verano ( $25,4^{\circ}\text{C} \pm 1,3$ ) y mínimos en los meses de invierno ( $11 \pm 1,6$ ), y no se evidenciaron diferencias térmicas entre ambos ambientes. Aunque los valores registrados se correspondieron directamente con la curva térmica descrita tanto para la Bahía Samborombón (Lasta 1995) como para el RdIP (Guerrero *et al.* 1997, Lucas *et al.* 2005), los mismos presentaron una amplitud levemente mayor. La RSC y el RA son cuencas someras que reciben los afluentes de variadas lagunas y cañadas de la región, y presentan extensas áreas intermareales. Estas características de ambientes someros ( $< 1,5$  m), determinan que sus aguas estén muy influenciadas por el ciclo térmico (Guerrero *et al.* 1997) y que el agua presente valores de temperatura (mínimos y máximos) más extremos que los registrados para la Bahía Samborombón o el Río de la Plata. Espacialmente, y a pesar recibir aportes de agua dulce por un extremo y mixohalina por el otro, en una relativamente corta extensión geográfica, donde sería esperable identificar un gradiente termal, la temperatura presentó un patrón espacial homogéneo al igual que lo observado en el RdIP (Guerrero *et al.* 1997, Jaureguizar *et al.* 2004, Lucas *et al.* 2005).

El patrón temporal de la salinidad presentó particularidades al compararla con el patrón de distribución espacio temporal en el RdlP. La distribución espacial de la salinidad del RdlP muestra diferencias estacionales en su distribución geográfica e intensidad, forzada por el campo de vientos, la fuerza de Coriolis y las descargas continentales (Guerrero *et al.* 1997). Durante el período primavera-verano, los vientos del E y NE dominan en la región del RdlP provocando una deriva de las aguas estuariales a lo largo de la costa argentina con dirección sur (Guerrero *et al.* 1997, Lucas *et al.* 2005), mientras que durante el período otoño-invierno, la deriva de las aguas en la región del RdlP está principalmente forzada por la fuerza de Coriolis (la ocurrencia de los vientos desde y hacia la costa muestran un balance compensándose mutuamente) que induce una deriva de las aguas mixohalinas hacia el NNE a lo largo de la costa uruguaya (Guerrero *et al.* 1997, Lucas *et al.* 2005). Este patrón produce que las salinidades para las áreas adyacentes al sector de estudio sean máximas durante los meses de otoño e invierno, debido a que la descarga del RdlP fluye en dirección NNE y el área en cuestión presente mayor influencia de aguas marinas, mientras que durante los meses de primavera y verano se registran valores mínimos debido a la mayor influencia de agua dulce en el área de estudio. Sin embargo, la salinidad durante el periodo de estudio presentó diferencias con relación a lo esperable bajo las condiciones promedios antes explicadas, registrándose valores más elevados durante los meses de verano del año 2009. Este patrón se relacionó con el bajo caudal del RdlP durante este periodo, que como fue observado por Jaureguizar *et al.* (2007), produciría una menor extensión de las aguas de baja salinidad a lo largo de la costa Argentina, permitiendo el ingreso de masas de agua con salinidades mayores a las normales para esta época del año en el sector sur de la Bahía Samborombón. Sumado a esto, durante los meses de verano con altas temperaturas, es común que se den eventos de evapotranspiración asociados a ambientes donde se desarrollan extensos intermareales (Hutchison y Midgley 1978), como es el caso del área de estudio.

### **Composición de la ictiofauna: Abundancias, biomasa y riqueza de especies**

El número de especies identificados para las áreas someras del sector sur de la Bahía Samborombón (n= 57), se encuentra dentro los rangos registrados en sistemas estuariales de regiones templadas de otras partes del mundo (Martino y Able 2003, Harrison y Whitfield 2006, Selleslagh y Amara 2008, Franco *et al.* 2008, Vivier y Cyrus 2009, Nicolas *et al.* 2010) y de ambientes estuariales cercanos de la región SW del Océano Atlántico

(Bahía Samborombón: Lasta 1995; Río de la Plata: Nion 1996, Rico 2000, Jaureguizar *et al.* 2003, 2004 y 2006, Garcia *et al.* 2010; ambientes estuariales de Uruguay: Gimenez *et al.* 2003, Retta *et al.* 2006, Acuña-Plavan *et al.* 2010; Mar Chiquita: Gonzalez Castro *et al.* 2009, Laguna dos Patos: Chao *et al.* 1985, Vieira y Musick 1994), en contraste con estuarios tropicales donde el número de especies llega a ser superior a 200 (Blaber 2002, Elliott y Hemingway 2002, Barletta *et al.* 2003, Barletta *et al.* 2010).

Las comunidades de peces que habitan los estuarios se caracterizan por presentar una combinación de especies dulceacuícolas y marinas (Claridge *et al.* 1986), cuya diversidad dentro de un área va a depender en parte del número de nichos disponibles y el tamaño del hábitat (Wootton, 1990), así como del aspecto geográfico (Kneib, 1997) donde influyen variables como la hidrología, salinidad, el límite de penetración de agua salada y el límite externo del estuario. En este sentido es de esperar que se encuentren diferentes grupos taxonómicos utilizando los estuarios, ya sea de manera permanente u ocasional. Conforme al uso de hábitat, los grupos más diversos identificados en diferentes estuarios templados fueron representantes de especies marinas, ya sea migrantes o visitantes (Elliott y Dewailly 1995, Thiel y Potter 2001, Maes *et al.* 2005, Franco *et al.* 2008, Harrison y Whitfield 2008 en parte, Selleslagh y Amara 2008), o estuariales (Leitão *et al.* 2007, Harrison y Whitfield 2008 en parte, França *et al.* 2009, Cardoso *et al.* 2011). Similares resultados determinaron Rico (2000), Jaureguizar *et al.* (2003) y Garcia *et al.* (2010) para el sector estuarial del RdLP, con mayor diversidad de especies marinas visitantes que estuariales. Estos resultados no se corresponden con los obtenidos, en relación a presencia/ausencia de especies, en el área de estudio, en donde el grupo más diverso resultó ser el de las especies dulceacuícolas visitantes (30%) seguido por las estuariales (25%). Sin embargo si resultó similar a lo registrado en el sistema estuarial del arroyo Pando ubicado sobre las costa Uruguaya (Acuña Plavan *et al.* 2010) en donde las máximas diversidades correspondieron a las especies dulceacuícolas junto con las estuariales.

La elevada riqueza de especies de agua dulce (n=22) en relación a la Bahía Samborombón (Lasta 1995), está determinada en parte, con las condiciones hidrológicas particulares que se dan en el ambiente, se sabe que el ingreso de peces en los sistemas estuariales está relacionado con la capacidad de adaptarse a los cambios en la salinidad (Panikkar 1960). La magnitud del cambio en la salinidad depende principalmente del equilibrio entre la entrada de agua dulce al sistema y el régimen de mareas. En este sentido, el área de estudio, principalmente el RA, recibe el drenaje de agua dulce del continente, que asociado a periodos de lluvias permiten el ingreso de la fauna de agua dulce típica en la cabecera de la cuenca. Estos eventos son característicos en los sistemas

tropicales o subtropicales donde se presentan periodos de seca y de lluvias que condicionan la distribución de las comunidades (ej. Castillo-Rivera *et al.* 2002, Arce-Carranzas y Vegas-Cendejas 2009, Dantas *et al.* 2010). Por otra parte ésta elevada diversidad también tiene relación con la cuenca hidrográfica a la cual pertenece el área de estudio, ubicada en la Provincia Biogeográfica Pampeana (López *et al.* 2008), componente de la Región Neotropical, la cual contiene la máxima biodiversidad de peces dulceacuícolas del mundo (Matthews 1998).

Claridge *et al.* (1986) determinaron para un ambiente estuarial de Gran Bretaña que la comunidad de peces se caracteriza por presentar bajos valores de diversidad pero alta abundancia por parte de unas pocas especies que son las que la caracterizan, un patrón que se observa en diversos estuarios alrededor del mundo (Cabral *et al.* 2001, Martino y Able 2003, Jaureguizar *et al.* 2004, Akin *et al.* 2005, Maes *et al.* 2005, Elliott *et al.* 2007). Estas características se repitieron en el área estudiada, registrándose solo una especie, *M. furnieri*, que representó el 68,7% de la biomasa y el 88% de la abundancia de individuos colectados. Estos valores fueron muy similares a los registrados para el resto de la Bahía Samborombón (63,7% y 77, 3%) (Lasta 1995) y también a ambientes relacionados al sector estuarial del RdIP sobre la costa uruguaya (85,4% y 44,4%) (Acuña Plavan *et al.* 2010). Esta especie, presente en la zona de manera consistente, estuvo representada en su totalidad por ejemplares juveniles, lo mismo sucedió con las especies que siguieron en importancia de capturas como *Odontesthes* sp., *B. aurea*, *P. cromis*, *Mugil* sp., *P. brasiliensis* y *M. aencylodon*, y al igual la mayoría del resto de las especies que ocurrieron en las áreas someras del sector sur de la Bahía Samborombón. Esta gran dominancia de peces juveniles es característica en muchos estuarios del mundo, y por ello es que una gran cantidad de autores (Whitfield y Blaber 1979, Blaber y Blaber 1980, Potter *et al.* 1990, Blaber *et al.* 1995, Paterson y Whitfield 2000, Elliot *et al.* 2002, Veiga *et al.* 2006, Cabral *et al.* 2007, Martinho *et al.* 2007, Vasconcelos *et al.* 2010, entre otros), denotan la importancia de los estuarios en su rol de áreas de cría de peces juveniles, brindando alimento, refugio y protección frente a predadores.

### **Variación temporal de la comunidad íctica y el ambiente**

Este estudio determinó que la salinidad y la temperatura influenciaron principalmente la composición y distribución de la comunidad de peces de las áreas someras asociadas al

sector sur de la Bahía Samborombón. Numerosos autores desde hace décadas han realizado investigaciones similares en centenares de sistemas estuariales de diferentes partes del mundo (Gunter 1956, Loneragan *et al.* 1987, Peterson y Ross 1991, Whitfield 1999, Thiel y Potter 2001, Martino y Able 2003, Jaureguizar *et al.* 2004, Harrison y Whitfield 2006, Jaureguizar *et al.* 2007) y determinaron que la salinidad es la variable más importante en la estructura espacial de las comunidades, lo cual se relaciona con la tolerancia salina por parte de las especies (Able *et al.* 1997, Marshall y Elliot 1998, Whitfield 1999). El efecto de la salinidad en la comunidad de peces analizada fue determinante a escala espacial, correlacionándose principalmente con la presencia de las especies dulceacuícolas y marinas. Esto explica el hecho de que las especies estuariales (ej. *M. furnieri*, *Odontesthes* sp. *P. cromis*, *B. aurea*), tolerantes a los cambios de salinidad, sean las dominantes del ambiente, independientemente de la estructuración espacial que se registró en el sistema. Asimismo el predominio de especies dulceacuícolas y estuarinas, junto con la abundancia de las especies dominantes, las cuales pertenecen a este último grupo, jugaron un papel fundamental en la determinación y dinámica de las composición de peces de las áreas de asociaciones identificadas.

Durante los periodos de bajas salinidades se registran numerosas especies dulceacuícolas, que ocasionalmente han sido citadas para ambientes mixohalinos aledaños, y es conocida su relativa resistencia a la salinidad, como *P. laticeps* (García y Almirón 1990, García *et al.* 2003), *C. carpio* (Lasta 1995, Rico 2000, Acuña-Plavan *et al.* 2010), *O. bonariensis* (Lasta 1995) *P. valenciennesi*, *P. albicans* (Rico 2000, Acuña-Plavan *et al.* 2010, García *et al.* 2010) y *J. multidentata* (Pereira 1982, Castello 1985). Asimismo, una gran diversidad de especies dulceacuícolas visitantes fueron colectadas en el interior del RA, algunas de ellas de manera ocasional como *H. malabaricus*, *L. anus*, *Hyphessobrycon* sp., *C. decemmaculatus*, *B. iheringii*, *Astyanax* sp. , *Austrloheros facetus* y *Raphiodon vulpinus*, pero muchas otras con una frecuencia y abundancia considerable como *C. interruptus*, *C. voga*, *R. quelen*, *O. jenynsii* y *C. paleatus*, aprovechando la variada disponibilidad de hábitats y abundante alimento que es característico de los ambientes estuariales. Esto derivó que durante los periodos de bajas salinidades especies dulceacuícolas visitantes fueran identificadas como diagnósticas para el área interna del RA, como *C. interruptus*, *C. paleatus*, *C. voga*, entre otras. La fauna característica del área media presentó componentes dulceacuícolas migrantes (ej. *C. carpio*, *P. laticeps*, *J. multidentata*) y estuariales, con la presencia ocasional de dulceacuícolas visitantes (ej. *R. quelen*, *O. jenynsii*) y marinas migrantes (ej. *M. americanus* y *U. brasiliensis*). Mientras que en el área externa estuvo representada por especies estuariales y marinas migrantes. Las especies estuariales presentaron cierta segregación dependiendo del gradiente salino preferido. En este

sentido Jaureguizar (2004) determinó que especies estuarinas representantes de la familia Sciaenidae (*M. furnieri* y *M. ancylodon*) presentan tendencias distintas en las abundancias dentro del rango salino del sector estuarino del RdIP, ocurriendo > abundancias de *M. furnieri* en rangos salinos más bajos, mientras que las de *M. ancylodon* se asociaron a valores más altos. Lo mismo se evidenció en éste trabajo con la presencia de *M. furnieri* asociada siempre al área contigua más interna que donde ocurrió *M. ancylodon*. La misma situación fue recurrente entre *M. furnieri* y *P. brasiliensis* (otro Sciénido). Sin embargo, cuando las salinidades promedio en el sistema comenzaron a elevarse, estas áreas de asociación presentaron cambios, registrándose un retroceso gradual pero consistente, del componente dulceacuícola, y un corrimiento de la fauna dulceacuícola migrante y estuarinas hacia la cabecera del ambiente, al mismo tiempo las especies marinas migrantes aumentaron en número y fueron más frecuentes las marinas visitantes.

El patrón de cobertura espacial de las especies de agua dulce, descripto anteriormente, en relación a la composición de las áreas de asociaciones fue evidente en el RA. La cuenca del RA recibe el afluente de diversos canales de drenaje, arroyos y lagunas de parte de la región pampásica (PASMA 2011), y el grado de intrusión de su fauna dulceacuícola a lo largo del RA estaría determinado por la extensión de las aguas dulce. Sin embargo esta estructuración espacial de la composición de peces no fue identificada en la RSC, ambiente que no recibe directamente afluente alguno del continente, solo se drena hacia la ría las precipitaciones de la región de médanos costeros circundantes, y sus aguas con salinidades intermedias ( $18,6 \text{ ups} \pm 3,6$ ) denotan la dominancia de agua de mezcla del RdIP. Esto se refleja en la composición íctica de la RSC, la cual estuvo dominada por especies estuariales y marinas migrantes, la cual coincide con la ictiofauna de la área central del Río de la Plata descripta por Jaureguizar *et al.* (2003, 2004). Dichos autores mediante análisis de datos de presencia ausencia y biomasa de especies reconocen una estructuración de la comunidad de peces del sector estuarial del RdIP en tres áreas: interna, central y externa. El área central cubre la región mixohalina con salinidades entre 14 y 29 ups y presenta a *M. furnieri*, *M. ancylodon*, *P. brasiliensis* y *P. orbignyanus*, *Mugil sp.* y *M. americanus* como especies dominantes. La comparación de los patrones espaciales en la composición íctica de los ambientes someros (RA y RSC) en el sector sur de la Bahía Samborombón permite indicar que la salinidad es el factor ambiental más influyente en la estructuración íctica, y que el grado de cobertura de su gradiente espacial, a través de la tolerancia fisiológica, determina la extensión de especies de agua dulce hacia la desembocadura de las rías y la intrusión de especies estuariales y marinas hacia su cabecera.

La comparación de los patrones espaciales y temporales mostró que la salinidad y la temperatura influyen diferentes componentes de los ensambles de especies. La temperatura fluctúa sobre un rango mayor, pero su efecto sobre la distribución de las masas de agua y organismos es menor que la salinidad. Aunque la estructuración espacial estuvo controlada por la salinidad, las diferencias temporales se debieron principalmente a la abundancia de distintas especies y estuvieron asociadas a la temperatura. Las áreas someras de la Bahía Samborombón (Lasta 1995) y las rías (este trabajo) son usadas anualmente como área de cría por especies estuariales y marinas las cuales ocupan inicialmente (área de desove) las áreas adyacentes a las rías durante primavera y verano. Con lo cual es posible que la relación entre la temperatura y la abundancia de juveniles en las rías este asociada a: procesos ecológicos, el tiempo requerido de las larvas desde el periodo reproductivo hasta alcanzar el rango de talla capturado por las redes, o a procesos hidrológicos, el tiempo requerido para su transporte de las áreas de desove hacia las rías. Estos procesos influyeron temporalmente sobre los ensambles de peces estudiados aquí de diferentes maneras, pero principalmente sobre las abundancias de las especies características del sistema (*M. furnieri*, *B. aurea*, *Odontesthes* sp., *Mugil* sp., entre otras).

*Micropogonias furnieri*, la principal especie del área, es una especie estuarial dependiente (Alburquerque et al., 2012) y que dependiendo de su ontogenia ocupa diferentes hábitats dentro del estuario (Lasta 1995, Jaureguizar et al. 2003, 2012). En los meses de reproducción se determinó la migración de los adultos, desde las zonas externas del estuario al área de desove. Los desoves de esta especie tienen lugar entre noviembre y abril (Macchi y Christensen 1996) y se localiza en aguas estuariales con elevado gradiente horizontal de salinidad e intermedia estratificación vertical (Jaureguizar et al. 2008) que se corresponden con el frente de salinidad de fondo (Macchi y Christensen 1996, Acha et al. 1999, Jaureguizar et al. 2008). Los huevos y larvas son retenidos dentro del sistema estuarial (Braverman et al. 2009) y posteriormente derivados a la Bahía Samborombón y la desembocadura del río Santa Lucía, principales áreas de cría de la región (Lasta 1995), dependiendo del sector de vientos dominantes y del caudal del RdlP (Simionato et al. 2008). Los primeros ejemplares juveniles (Lt =15 mm) ingresan a las rías durante el mes de octubre y anualmente el 99% de los ejemplares capturados presentan Lt < 155 mm (Jaureguizar et al. 2009). Estos resultados previos permiten explicar que el patrón de *M. furnieri* observado en las rías se relaciona a procesos ecológicos e hidrológicos. El primer proceso nos permite explicar que las mayores abundancias (número) de ejemplares dentro del año (Lt <155) ocurren en los meses posteriores al desove (otoño) y las máximas biomásas al final de su estadio de crecimiento dentro de rías (verano) como lo

observado por Jaureguizar *et al.* (2009) y por Lasta (1995) en las áreas someras de la Bahía. Por otro lado se evidenciaron claras diferencias interanuales en las abundancias de diferentes otoños muestreados, 2008 (~7000 ind/hs) > 2009 (~300 ind/hs), las cuales pueden ser asociadas a procesos hidrológicos. Durante los meses previos al otoño del 2008 se registraron caudales más elevados que en los meses previos al otoño del 2009 (Fig. 2.2.5), y atento a lo indicado por Jaureguizar *et al.* (2012), la disminución en el caudal del RdIP produce desplazamiento hacia aguas arriba en la localización del frente de turbidez. Dado que el frente de salinidad está asociado al frente de turbidez, y esto al área de desove, nuestros resultados permiten hipotetizar que las menores (mayores) abundancias de *M. furnieri* durante el 2009 (2008) estarían asociadas a variaciones en la localización del área de desove que afectaría la extensión del transporte de larvas y juveniles hacia el sur de la Bahía Samborombón. Esto evidencia la importancia de las áreas someras estuariales a lo largo de la Bahía Samborombón para el crecimiento de *M. furnieri* durante su primer año de vida, y tienen significativas implicancias para la conservación de esta especie, ya que cualquier cambio ambiental en estas áreas puede generar profundos efectos en la historia de vida de la corvina.

Otra de las especies dominantes del sistema fue *B. aurea*. Para esta especie se han establecido edades entre 0 y 11 años correspondientes a tallas entre 30 y 410mm y se considera a ejemplares juveniles a los menores de dos años de vida (López Cazorla 1985). Acha y Macchi (2000) sugieren que la especie desova casi exclusivamente en el estuario del RdIP, asociándose al frente de turbidez ayudando así a la retención de los huevos y larvas, desarrollando la misma estrategia que *M. furnieri*. Lasta (1995) al igual que otros autores (Cousseau y Díaz de Astarloa 1993, Acha y Mianzan 2000) registran la época de desove durante los meses de septiembre y enero, con picos máximos durante noviembre. Esto se relaciona con las capturas obtenidas en el RA y la RSC, la cual estuvo presentada por ejemplares juveniles (< 60mm), correspondientes al primer año de vida de acuerdo a López Cazorla (1985), y las mayores abundancias se registraron en el otoño de 2008 y en el verano 2008/09. Esto sugiere que, al igual que para *M. furnieri*, los procesos reproductivos definen cuando ocurren las mayores abundancias de las especies y los procesos hidrológicos definen donde es transportado desde el área de desova al área de cría, y nos permite indicar que el área de estudio también resulta un ambiente fundamental para los primeros años de vida de *B. aurea*.

Por otra parte, atento a lo descripto por Cuello *et al.* (2012) no ha sido posible determinar morfométricamente, merísticamente y genéticamente la separación en



especies del género *Odontesthes* sp. dentro de la Bahía, y por lo tanto en esta tesis se procedió a agrupar a *O. bonariensis* y *O. argentinensis*. Esta especie representó la segunda especie en importancia, por detrás de *M. furnieri*, estuvo representada en su mayoría por ejemplares juveniles ( $Lt < 100\text{mm}$ ) y las mayores capturas se registraron durante los meses de otoño e invierno. Atento a lo observado en la Bahía Samborombón por Lasta (1995), los huevos y larvas están asociados a lugares cercanos a la costa con bajas salinidades durante los meses de primavera y verano, mientras que a los juveniles los encuentra durante los meses de febrero y junio básicamente en las áreas costeras de la bahía y en los ríos y rías. Por lo cual, nuestros resultados coinciden con lo observado por Lasta (1995) y la época de mayor abundancia de juveniles dentro de las rías ocurriría luego del periodo de desove.

*Mugil* sp. es una especie considerada como estuarial migrante (Ricco 2000) o catádruma, presenta migraciones asociadas a su ciclo de vida, migrando hacia el océano abierto para desovar, para luego volver al agua dulce para alimentarse (García *et al.* 2001, Gonzales Castro *et al.* 2009). Los juveniles migran a los ambientes estuariales para su desarrollo, relacionándose a aguas con bajas (Gonzales Castro *et al.* 2009) o altas salinidades (Lasta 1995) pero siempre asociadas a bajas profundidades. Esto se corresponde con las capturas de *Mugil* sp en las RA y RSC, donde éstas estuvieron compuestas de manera consistente por ejemplares juveniles ( $< 80\text{mm}$ ) y donde la mayor abundancia ocurrida en la RA que en la RSC sugiere que la especie en el área de estudio estaría más relacionada a salinidades bajas. Al igual que *M. furnieri* y *B. aurea* las mayores abundancias ocurrieron en el otoño, luego del periodo de desove, y estas fueron mayores en el otoño del 2008 ( $\sim 82 \text{ ind/hs}$ ) que en el 2009 ( $\sim 40 \text{ ind/hs}$ ). Aunque *Mugil* sp. desova aguas afuera de la Bahía Samborombón, la diferencias interanuales en la abundancia de juveniles permiten hipotetizar que estaría siendo afectada por el mismo proceso hidrológico que afecta a *M. furnieri* y *B. aurea*. A diferencia de estas especies, la baja de caudal del RdIP determina el ingreso hacia el NW de agua salina a lo largo de la costa de la bahía y produciría que los estadios primarios sean transportados más al norte del RA que en años con caudal normal, y explicarían que en el 2009 se registren menores abundancias que en el 2008 donde el área está dominada por salinidades bajas.

El patrón de uso espacio temporal de las distintas especies evidencia la importancia de las rías y ríos someros a lo largo de la Bahía Samborombón para el crecimiento durante el primer año de vida de distintas especies. La comparación de los patrones espaciales y temporales mostró que la salinidad y la temperatura influyen diferentes componentes

de los ensambles de especies. Asimismo, las diferencias estacionales nos permiten hipotetizar que los periodos de desoves determinan la época de mayor abundancia de juveniles en las rías/ríos, y las diferencias interanuales en las abundancias permiten hipotetizar que el transporte desde el área de desove, frente salino interno (*M. furnieri* y *B. aurea*) o el mar adyacente (*Mugil* sp.), al área de cría, forzado por el caudal del Río de la Plata y el viento, tienen significativas implicancias en el grado de uso como área de cría de las distintos ambientes a lo largo de la bahía. Por consiguiente, estos resultados tienen importantes implicancias para la conservación de las especies, ya que cualquier cambio ambiental en estas áreas puede generar profundos efectos en la historia de vida de las mismas y en el reclutamiento poblacional.

## 5.2 Conclusiones

En síntesis se concluye que:

- La comunidad de peces de las áreas someras asociadas al sector sur de la Bahía Samborombón presenta una diversidad de especies similar a la de otros estuarios templados del mundo y a la del sector estuarial del Río de la Plata.
- La diversidad de la comunidad de peces del área analizada estuvo dominada por especies de características estuariales, siendo igual de diverso el grupo de las especies dulceacuícolas visitantes en el Río Ajó, mientras que en la ría San Clemente estas especies fueron escasas y estuvieron reemplazadas por las marinas visitantes y migrantes.
- La comunidad de peces estuvo dominada en cuanto capturas por *Micropogonias furnieri*, seguida por *Odontesthes* sp., *Pogonias cromis*, *Brevoortia aurea*, y *Mugil* sp. El 99% de la captura de estas especies pertenecieron a ejemplares juveniles.
- Más del 50% de las principales especies presentaron un incremento alométrico positivo, lo que indica una condición somática más elevada para los individuos de mayor talla, resaltando la importancia de las áreas someras estuarinas como sitios de engorde de juveniles.
- El Río Ajó y la ría San Clemente presentaron diferencias consistentes en la composición de especies, asociadas a la presencia de peces de agua dulce producto del avance del ecosistema dulceacuícola sobre el área interna del Río Ajó.
- Las precipitaciones junto con descargas de caudales elevados del Río de la Plata permiten la identificación espacial de tres áreas de asociaciones bien definidas en el Río Ajó con una composición de especies características asociadas a diferentes rangos de salinidad.
- La salinidad fue la variable determinante en la composición de especies de las áreas de asociaciones identificadas en el Río Ajó regulando la presencia de especies dulceacuícolas y marinas a nivel espacial y temporal.

- La ría San Clemente no mostró variaciones a nivel espacial y se caracterizó por presentar una fauna asociada al área central del ambiente estuarial del Río de la Plata.
- Los cambios temporales de la comunidad estuvieron relacionados tanto con la disponibilidad de hábitat para aquellas especies con baja tolerancia a los cambios de salinidad, como también con las variaciones en abundancia de las especies dominantes, asociado a las temperaturas.
- Las variaciones temporales en la abundancia de las especies juveniles que dominan el área están determinadas tanto por procesos biológicos (reproductivos) propios de estas especies, como por diferentes eventos hidrológicos (descarga de agua dulce, vientos principalmente) que regulan los desplazamientos del desove y alevines de las especies, restringiendo o ampliando las áreas de asentamiento de los mismos.
- Estos resultados tiene importantes implicancias para la conservación de las especies, ya que cualquier cambio ambiental en estas áreas puede generar profundos efectos en la historia de vida de las mismas y en la dinámica poblacional.

## **Capítulo 6**

### **Bibliografía citada**

## Bibliografía

- Acuña Plavan A., Passadore C. y Gimenez L. 2010. Fish assemblage in a temperate estuary on the uruguayan coast: seasonal variation and environmental influence. *Brazil. J. Ocean.* 58, 299-314.
- Acha, E.M. y Macchi, G.J. 2000. Spawning of Brazilian menhaden, *Brevoortia aurea*, in the Río de la Plata estuary off Argentina and Uruguay. *Fish. Bull.*, v. 98, p. 227-235.
- Acha E.M., Mianzan H., Lasta C.A. y Guerrero R.A. 1999. Estuarine spawning of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae), in the Río de la Plata, Argentina. *Mar. Freshw. Res.*, v. 50, 57-65,
- Akin S., Buhan E., Winemiller K.O. y Yilmaz H. 2005. Fish assemblage structure of Koycegiz lagoon-estuary, Turkey: spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation. *Estuar. Coast. Shelf S.*, 64, 671-684.
- Albuquerque C.Q., Miekeley N., Muelbert J.H., Walther B.D. y Jaureguizar A.J. 2012. Estuarine dependency in a marine fish evaluated with otolith chemistry. *Mar. Biol.*, 159:2229-2239.
- Amorín C. y Cabal C. 1996. Informe de calidad del agua del Arroyo Pando. APRAPANDO. Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ingeniería.
- Arcifa M.S., Nortcote T.G. y Froehlich O. 1991. Interactive ecology of two cohabiting characin fisher (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in a eutrophic Brazilian reservoir. *J. Trop. Ecol.*, 7, 257-268.
- Arens C. 2007. Nearshore fish community structure in the southwest bay of fundy and northwest Atlantic: comparing assemblages across multiple spatial and temporal scales. Thesis of Master's of Science, University of New Brunswick, 148 pp.
- Arceo-Carranza D. y Vega-Cendejas M.E. 2009. Spatial and temporal characterization of fish assemblages in a tropical coastal system influenced by freshwater inputs: northwestern Yucatan Peninsula. *Rev. Biol. Trop.* 57, 89-103.

- Barletta M., Barletta-Bergan A., Saint-Paul U. y Hubold G. 2003. Seasonal changes in density , biomass , and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary ( northern Brazilian coast , east Amazon ). *Mar. Ecol Prog. Ser.* 256, 217-228.
- Barletta M., Barletta-Bergan A., Saint-Paul U. y Hubold G. 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. *J. Fish Biol.*, 66, 45-72.
- Barletta M. y Blaber S.J.M. 2007. Comparision of fish assemblages and guilds in tropical habitats of the Embley (Indo-west Pacific) and Caeté (Western Atlantic) estuaries. *B. Mar. Sci.*, 80, 647-680.
- Barletta M., Amaral C.S., Corrêa M.F.M., Guebert F., Dantas D.V., Lorenzi L. y Saint-Paul U. 2008. Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *J. Fish Biol.*, 73, 1314-1336.
- Barletta M., Jaureguizar A.J., Baigun C., Fontoura N.F., Agostinho A.A., Almeida-Val V.M.F., Val A.L., Torres R.A., Jimenes-Segura L.F., Giarrizzo T., Fabré N.N., Batista V.S., Lasso C., Taphorn D.C., Costa M.F., Chaves P.T., Vieira J.P. y Corrêa M.F.M. 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *J. Fish Biol.*, 76, 2118-76.
- Beck M.W., Heck K.L., Able K.W., Childers D.L., Eggleston D.B., Gillanders B.M., Halpern B.S., Hays C.G., Hoshino K., Minello T.J., Orth R.J., Sheridan P.F. y Weinstein M.P. 2001. The Identification , Conservation , and Management of Estuarine and Marine Nurseries for Fish and Invertebrates. *BioScience*, 51, 633-641.
- Blaber S.J.M. y Blaber T.G. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *J. Fish Biol.*, 17, 143-162.
- Brazeiro A., Acha M.E., Mianzan H.W., Gómez M. y Fernandez V. 2003. Areas acuáticas prioritarias para la conservación de la integridad ecológica del Río de la Plata y Frente Marítimo. Report, FREPLATA. pp 16 [[http://www.freplata.org/documentos/archivos/Documentos\\_Freplata/GeoPriorities\\_resumen.pdf](http://www.freplata.org/documentos/archivos/Documentos_Freplata/GeoPriorities_resumen.pdf)]. Reviewed: 27 August 2012.
- Cardoso I., França S., Pais M.P., Henriques S., Cancela da Fonseca L. y Cabral H.N. 2011. Fish assemblages of small estuaries of the Portuguese coast: A functional approach. *Estuar. Coast. Shelf S.* 93, 40-46.

- Carlander K.D. 1969. Handbook of freshwater fishery biology, Vol. 1. The Iowa State University Press, Ames, IA, 752 pp.
- Castillo-Rivera M. y Zavala-Hurtado A. 2003. Exploration of spatial and temporal patterns of fish diversity and composition in a tropical estuarine system of Mexico. Rev. Fish Biol. Fish., 167-177.
- Cervigon F. y Bastida R. 1974. Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). An. Soc. Cient. Arg., T. CXCVIII, entrega I-III.
- Christensen V. y Pauly D. 1992. ECOPATH II – a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. Ecol. Model., 61, 169–185.
- Claridge P.N., Potter I.C. y Hardisty M.W. 1986. Seasonal changes in movements, abundance, size composition and diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. J. Mar. Biol. Ass. UK, 66, 229–258.
- Clark J.S. 1991. Disturbance and population structure on the shifting mosaic landscape. Ecology 72, 1119-1137.
- Cognetti G y Maltagliati F. 2000. Biodiversity and adaptative mechanisms in brackish water fauna. Mar. Poll. Bullet., 40, 7-14.
- Colautti D. C. 1998. Sobre la utilización de trampas para peces en las lagunas pampásicas. Revista de Ictiología, 6(1/2), 17–23.
- Cousseau M.B. y Bastida R. 1976. Nuevas citas para la ictiofauna argentina y comentarios sobre especies poco conocidas. Physis (A), 35 (91), 235-252.
- Cousseau M.B. y Menni R.C. 1983. *Mobula hypostoma* y *Kiphusus incisor* (Mobulidae y Kiphusidae) nuevas para la fauna argentina (Pisces). Neotropica, 29 (81), 39-43.
- Cousseau M.B. y Figueroa D.E. 1989. Peces de presencia ocasional en aguas marinas argentinas y uruguayas. Neotropica, 35 (94), 121-127.
- Cuello M., Santos M.R., García M. y Solari A. 2012. Genética en pejerreyes del sector sur de la Bahía de Samborombón. J. Bas. Appl. G., Vol 23, 322.



- Cushing, D.H. 1975. Marine ecology and fisheries. Cambridge University Press, London, 278 pp.
- Davidson N.C., Laffoley D.A., Doody J.P., Gordon L.S., Key R., Pienkowski M.W., Mitchell R. y Duff K.L. 1991. Nature conservation and estuaries in Great Britain. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Day J.W., Hall C.A.S., Kemp W.M. y Yáñez-Arancibia A. 1989. Estuarine Ecology. JohnWiley & Sons, New York, 558 pp.
- Díaz de Astarloa J.M., Aubone A. y Cousseau M.B. 1999. Asociaciones ícticas de la plataforma costera de Uruguay y norte de Argentina, y su relación con los parámetros ambientales. Physis 57, 29-45.
- Díaz Astarloa J.M., Figueroa D., Cousseau M.B. y Barragan M. 2000. Occurrence of *Trachinotus carolinus* (Carangidae) in laguna costera Mar Chiquita, with comments on other occasionally recorded fishes in Argentinean waters. B. Mar. Sci., 66, 399-403.
- Drake P., Arias A.M. y Gallego L. 1984. Biología de los Mugílidos en los esteros de las salinas de San Fernando (Cádiz). III. Hábitos alimentarios y su relación en la morfometría del aparato digestivo. Inv. Pesq. 48 (2), 337-367.
- Elliott M. y Dewailly F. 1995. The structure and composition of european estuarine fish assemblages. Neth. J. Aquat. E., 29, 397-417.
- Elliott M., Whitfield A.K., Potter I.C., Blaber S.J.M., Cyrus D.P., Nordlie F.G. y Harrison T.D. 2007. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. Fish Fisher., 8, 241-268.
- Fischer W. 1978. Carangidae (in part) to Hemiramphidae. In: FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic Fishing Area 31. Vol II.
- França S., Costa M.J. y Cabral H.N. 2009. Assessing habitat specific fish assemblages in estuaries along the Portuguese coast. Estuar Coast Shelf S., 83, 1-12.
- Franco A., Elliott M., Franzoi P. y Torricelli P. 2008. Life strategies of fishes in European estuaries: the functional guild approach. Mar. Ecol. Prog. Ser., 354, 219-228.

- Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 241-253.
- Froese R. y D. Pauly. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. [http://www.fish base.org]. Reviewed: 07/2012.
- García M.L. y Almirón A. 1990. Presencia de *Pimelodella laticeps* (Pisces, Pimelodidae) en un ambiente de salinidad variable. *Neotrópica*, 37(97), 66.
- García M.L., Jaureguizar A.J. y Protogino L.C. 2010. From fresh water to the slope: fish community ecology in the Río de la Plata and the sea beyond. *Latin Am. J. Aquat. Res.*, 38, 81-94.
- García M.L., Cuello M.V., Solari A., Milessi A.C., Cortés F., Bruno I.M. y Zapata M.F. 2010. Is *Oreochromis niloticus* invading the Samborombón Bay, Río de la Plata , Argentina? *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nova serie*, 12, 117-120.
- Giangiobbe A. y Sanchez F. 1993. Alimentación de la saraca (*Brevoortia aurea*). *Fr. Marit.*, 14, Sec. A: 71-80.
- Giarrizzo T., Silva de Jesus A. J., Lameira E. C., Araujo de Almeida J.B., Isaac V. y Saint-Paul, U. 2006. Weight-length relationships for intertidal fish fauna in a mangrove estuary in Northern Brazil. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 325-327.
- Giberto D.A. 2008. Estructura de la comunidad bentónica y ecológiatrófica de Sciaenidae (Pisces: Osteichthyes) en el estuario del Río de la Plata. Tesis de Doctorado, Universidad del Comahue, 224pp.
- Giberto D.A., Bremec C.S., Acha M.E. y Mianzan H.W. 2007. Feeding of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae; Pisces ) in the estuary of the Río de la Plata and adjacent uruguayan coastal waters. *Atlantica, Río Grande* 29, 75-84.
- Goldstein H.E. y Cousseau M.B. 1987. Estudios sobre el régimen alimentario del mero (*Acanthistius brasilianus*) y su relación con las características morfométricas del sistema digestivo (Pisces, Fam. Serranidae). *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquera*, 7, 85-103.
- Gonzo G.M., Martínez V., Vera R. y Santos D. 1998. Utilización de recursos y estructura en gremios de comunidades de peces en ríos de bajo orden. *Bol. Soc. Biol.*, 69:131-140.

- Grosman M.F. 1995. Variación estacional de la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Rev. Asoc. Cienc. Litoral, 26 (1), 9-18.
- Grosman F., Sanzano P., González G., Agüería D. y Sergueña S. 2001. Ecología reproductiva, edad, crecimiento, condición y alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina. AquaTic, 12:1-24.
- Guerrero R.A., Acha E.M., Framinan M.B. y Lasta C.A. 1997. Physical oceanography of the Río de la Plata estuary Argentina. Cont. Shelf Res., 17, 727-742.
- Haedrich R.L. 1983. Estuarine fishes. In: Ketchum, B. (Ed.), Estuaries and Enclosed Seas. Ecosystems of the World, vol. 26. Elsevier, Amsterdam, 183-207 pp.
- Haimovici M. y Velasco G. 2000. Length-weight relationship of marine fishes from southern Brazil. Naga, ICLARMQ, 23, 19-23.
- Harrison T.D. y Whitfield A.K. 2006. Temperature and salinity as primary determinants influencing the biogeography of fishes in South African estuaries. Estuar. Coast. Shelf S., 66, 335-345.
- Harrison T.D. y Whitfield A.K. 2008. Geographical and typological changes in fish guilds of South African estuaries. J. Fish Biol., 73, 2542-2570.
- Jaureguizar A.J., Menni R.C., Bremec C.S. y Lasta C. 2003. Fish assemblage and environmental patterns in the Río de la Plata estuary. Estuar. Coast. Shelf S., 56, 921-933.
- Jaureguizar A.J. 2004. Patrón espacial y temporal de las áreas de asociaciones ícticas demersales costeras (34° S-41° S) y su relación con los factores ambientales. Tesis Doctoral, UBA, 251pp.
- Jaureguizar A.J., Menni R.C., Guerrero R.A. y Lasta C. 2004. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. Fish. Res., 66, 195-211.
- Jaureguizar A.J., Menni R.C., Lasta C. y Guerrero R.A. 2006. Fish assemblages of the northern Argentine coastal system: spatial patterns and their temporal variations. Fish. Oceanog., 15, 326-344.

- Jaureguizar A.J., Waessle J.A. y Guerrero R.A. 2007. Estuarine dynamics controlling the Atlantic searobins (*Prionotus* spp) distribution on Southwestern Atlantic Coastal System (34°–41°S). *Estuar. Coast. Shelf S.*, 73, 30–42.
- Jaureguizar A.J. y Guerrero R.A. 2009. Striped weakfish (*Cynoscion guatucupa*) population structure in waters adjacent to Rio de la Plata, environmental influence on its inter-annual variability. *Estuar. Coast. Shelf S.* 85, 89-96.
- Jaureguizar A.J., Dogliotti A.I, Guerrero R.A y Lasta C.A.. 2012. Ontogenetic habitat preferences of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* in coastal waters below influence of Rio de la Plata, South America. CERF 2012. The Changing Coastal and Estuarine Environment: A Comparative Approach 11 - 14 November 2012. Mar del Plata, Argentina.
- Joyeux J.C., Giarrizzo T., Macieira R.M., Spach H.L. y Vaske Jr T. 2008. Length–weight relationships for Brazilian estuarine fishes along a latitudinal gradient. *J. Appl. Ichthyol.*, 25, 350–355.
- Juras A.A. y Noriyoshi Y. 1985. Food and feeding habits of king weakfish, *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider J 1801) caught in the southern coast of Brazil (lat 29° to 32° S). *Bol. Inst. Oceanogr., Sao Paulo*, 33(2),149-157.
- Karr J.R., Fausch K.D., Angermeier P.L., Yants P.R. y Schlosser I.J. 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. Illinois Natural History Survey, Special publication 5, Champaign.
- Kinne O. 1967. Physiology of estuarine organisms with special reference to salinity and temperature: general aspects. En: Lauff, G.H., ed. *Estuaries*. Washington D. C.: American Association for the Advancement of Science, 525-540 pp.
- Lasta C.A. 1995. La Bahía Samborombón: zona de desove y cría de peces. Trabajo de Tesis Doctoral, Universidad de Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Lasta C.A., Bremec C. y Mianzan H. 1998. Áreas ícticas costeras en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay (ZCPAU) y en el litoral de la provincia de Buenos Aires. Noviembre 1994. INIDEP, Informe Técnico, 21, 91-101.

- Leitão R., Martinho F., Cabral H.N., Neto J.M., Jorge I. y Pardal M.A. 2007. The fish assemblage of the Mondego estuary: composition, structure and trends over the past two decades. *Hydrobiologia*, 587, 269-279.
- Lucas A., Guerrero R., Mianzan H., Acha M.E. y Lasta C. 2005. Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34–43°S). *Estuar. Coast. Shelf S.*, 65, 405-420.
- Maes J., Van Damme S., Meire P. y Ollevier F. 2004. Statistical modeling of seasonal and environmental influences on the population dynamics of an estuarine fish community. *Mar. Biol.*, 145, 1033– 1042.
- Marshall S. y Elliott M. 1998. Environmental influences on the fish assemblage of the Humber estuary, UK. *Estuar. Coast. Shelf S.*, 46, 175 -184, 1998.
- Martino E.J. y Able K.W. 2003. Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. *Estuar. Coast. Shelf S.*, 56, 969-987.
- Martinho F., Leitão R., Viegas I., Dolbeth M., Neto J.M. y Cabral H.N. 2007. The influence of an extreme drought event in the fish community of a southern Europe temperate estuary. *Estuar. Coast. Shelf S.*, v. 75, p.537–546.
- Martinho F., Leitão R., Neto N.J., Cabral H.N., Marques J.C., Pardal M.A. 2007. The use of nursery areas by juvenile fish in a temperate estuary. Portugal. *Hydrobiologia*, 587, 281-290.
- Mathieson S., Cattrijsse A., Costa M.J., Drake P., Elliott M., Gardner J. y Marchand J. 2000. Fish assemblages of European tidal marshes: a comparison based on species, families and functional guilds. *Mar. Ecol. Prog. S.*, 204, 225-242.
- McHugh J.L. 1966. Management of estuarine fisheries. Bethesda, MD: American Fisheries Society. American Fishery Society Special Publication 3, 133–154.
- McLusky D.S. y M. Elliott. 2004. *The Estuarine Ecosystem: Ecology, Threats, and Management*. Third Edition. Oxford University Press Inc., New York, United States. 223 pp.
- Menge B.A. 1992 Community regulation: under what conditions are bottom-up factors important on rocky shores? *Ecology*, 73, 755–765.

- Menni R.C. 1981. Sobre la Distribución de los Peces Marinos de la Argentina. VI Jornadas Argentinas de Zoología, La Plata. Symposia: 57-73.
- Menni R.C. 1983. Los peces en el medio marino. Sigma, Buenos Aires, Argentina, 169 pp.
- Menni R.C. y Gosztonyi A. 1982. Bentic and semidemersal fish associations in the Argentine sea. Stud. Neotrop. Fauna E., 17, 1-29.
- Menni R.C. y López H.L. 1984. Distributional patterns of Argentine marine fishes. Physis, 42 (103), 71-85.
- Menni R.C., Ringuet R.A. y Arámburu R.H. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 359 pp.
- Mianzan H.W., Lasta C.A., Acha E.M., Guerrero R., Macchi G. y Bremec C. 2001. The Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. In: Ecological Studies: Coastal Marine Ecosystems of Latin America. U. Seeliger, L.D. de Lacerda y B. Kjerfve (eds) Berlin: Springer-Verlag, 186– 204 pp.
- Milessi A.C. y Oddone M.C. 2003. Primera ocurrencia de la manta raya *Manta birostris* en el Río de la Plata, Uruguay. Gayana (Chile) 67, 127-130.
- Muto E.Y., Soares L.S.H. y Rossi-Wongtschowski C.L. 2000. Length-weight relationships of marine fish species off Sao Sebastiao system, Sao Paulo, southeastern Brazil. Naga, ICLARM Q, 23, 27–29.
- Miller J.M., Redd J.P. y Pietrafesa L. 1984. Patterns mechanisms and approaches to the study of migrations of estuarine dependent fish larvae and juveniles. In: Mechanisms of Migrations in Fish. McCleave, G.P. Arnold, J. Dodson & W. Neil (eds) New York: Plenum Press, 209–226 pp.
- Nakata H. 1989. Transport and distribution of fish eggs and larvae in the vicinity of coastal fronts. Rapports et Process-Verbaux des Reunion Conseil International pour L'exploration de la Mer, 191: 153-159.
- Ney J.J. 1999. Practical use of biological statistics. En: C. C. Kohler y W. A. Hubert (editores), Inland fisheries management in North America, second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 167-191.

- Nicolas D., Lobry J., Le Pape O. y Boët P. 2010. Functional diversity in European estuaries: Relating the composition of fish assemblages to the abiotic environment. *Estuar. Coast. Shelf S.*, 88, 329-338.
- Norbis W y Galli O. 2004. Hábitos alimenticios del Lengudo *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1842) en una laguna costera somera del Atlántico sur: Rocha, Uruguay. *Ciencia Marinas*, 30 (4), 619-626.
- PASMA. Programa de Asistencia Técnica para el Desarrollo del Sector Minero Argentino. Secretaría de Minería de la Nación, <http://www.mineria.gov.ar/estudios/inicio.asp> (ingreso noviembre de 2011).
- Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculator. *ICLARM Studies and Reviews*, 8, Manila, Philippines, 325 pp.
- Paterson A.W. y Whitfield A.K. 1996. The fishes associated with an intertidal salt marsh creek in the Kariega estuary, South Africa. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.*, 51, 195-218.
- Paterson A.W. y Whitfield A.K. 2000. Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes? *Estuar. Coast. Shelf S.*, 51, 359-364.
- Pearson T.H. y Rosenberg R. 1987. Feast and Famine: structuring factors in marine benthic communities. En: Gee JHR, Giller PS (eds.) *Organization of communities Past and Present*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 373- 397.
- Prenski B. y Sánchez F. 1988. Estudio preliminar sobre asociaciones ícticas en la Zona Común de pesca Argentino-Uruguaya. *Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo*, 4: 75-87.
- Raffaelli D., Karakassis I. y Galloway A. 1991. Zonation schemes on sandy shores: multivariate approach. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 148: 241-253.
- Remane A. y Schlieper C. 1971. *Biology of brackish water*. Wiley: New York.
- Ricker W. E. 1973. Linear regressions in Fishery research. *J. Fish. Res. Board Can.* 30, 409-434.
- Ringuelet R.A., Arámburu R.H. y Arámburu A.A. 1967, *Los peces argentinos de agua dulce*. Buenos Aires: Comisión Científica de la Provincia de Buenos Aires. pp. 602.

- Sánchez M. F. 1989. Características morfológicas del aparato digestivo y espectro trófico de la saraca (*Brevoortia aurea*, Clupeiformes, Pisces). Physis, Bs. As., Sec. A., 47 (112) 21-33.
- Sánchez M.F., Mari N., Lasta C. y Giangioibe A. 1991. Alimentación de la Corvina Rubia (*Micropogonias furnieri*) en la Bahía Samborombón. Frente Marit., 8: 43-50.
- Segura A.M., Carranza A., Rubio L.E., Ortega L. y García M.L. 2008. *Stellifer rastrifer* (Pisces: Sciaenidae): first Uruguayan records and a 1200 km range extension. J. Mar. Biol. Assoc. B. Records, Published on-line. No. 6227.
- Segura A.M, Trinchin R., Rabellino J., Scarabino F., Teixeira de Mello F. y Carranza A. 2012. Length-weight relationships of 14 coastal fish species from Punta del Diablo (Rocha, Uruguay). J. Appl. Ichthyol., 28, 852-853.
- Selleslagh J. y Amara R. 2008. Environmental factors structuring fish composition and assemblages in a small macrotidal estuary (eastern English Channel). Estuar. Coast. Shelf S., 79, 507-517.
- Simionato C.G., Dragani W., Meccia V. y Nunez M. 2004. A numerical study of the barotropic circulation of the Rio de la Plata Estuary: sensitivity to bathymetry, earth rotation and low frequency wind variability. Estuarine, Coastal and Shelf Science 61: 261-273.
- Simionato C.G., Vera C. y Siegmund F. 2005. Surface wind variability on seasonal and interannual scales over Rio de la Plata area. Journal of Coastal Research 21(4), 770-783.
- Sinclair M. 1988. Marine populations: An essay on population regulation and speciation. Washington Sea Grant University of Washington Press, Seattle, 252 pp.
- Smith C.L. y Powell C.R. 1971. The summer fish communities of Brier Creek, Marshall County, Oklahoma. Am. Mus. Novit. 2458, 1-30.
- Solari A., García M.L. y Jaureguizar A.J. 2009. Fish fauna from the Ajó River in Campos del Tuyú National Park, province of Buenos Aires, Argentina. Check List, 5, 807-811.
- Teixeira-de Mello F., Vidal N., Eguren G. y Loureiro M. 2009. Length-weight relationships of 21 fish species from the lower section of the Santa Lucía river basin (Canelones-Montevideo, Uruguay). J. Appl. Ichthyol., 25, 491-492.



- Torres M.A., F. Ramos y Sobrino I. 2012. Length–weight relationships of 76 fish species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fish. Res. doi: 10.1016/j.fishres.2012.02.001
- Tossini L. 1959. Sistema hidrográfico y Cuenca del Río de la Plata. Contribución al estudio de su régimen hidrológico. Ann. de la Sociedad Científica Argentina, 167(3-4), 41-64.
- Tremain D.M. y Adams D.H. 1995. Seasonal variations in species diversity, abundance, and composition of fish communities in the northern Indian River Lagoon, Florida. Bull. Mar. Sci. 57(1), 171-192.
- Valiela I. y Teal J. 1979. The nitrogen budget of a salt marsh ecosystem. Nature, 280, 652-656.
- Vazzoler A.E. 1997. Crescimento ou incremento? Bol. Soc. Bras. Ictiol. 50, 9-10.
- Vianna M., Costa F.E. y Ferreira C.N. 2004. Length-Weight relationship of fish caught as by-catch by shrimp fishery in the southeastern coast of Brazil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 30(1), 81 – 85.
- Vinagre C., Maia A., Reissantos P., Costa M.J. y Cabral H.N. 2009. Small-scale distribution of *Solea solea* and *Solea senegalensis* juveniles in the Tagus estuary (Portugal). Estuar. Coast. Shelf S., 81, 296-300.
- Violante R.A., Parker G. y Cavallotto J.L. 2001. Evolución de las llanuras costeras del este bonaerense entre bahía Samborombón y la laguna Mar Chiquita durante el Holoceno. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 56, 51-66.
- Vivier L. y Cyrus D.P. 2009. Alternative nursery habitat for estuarine associated marine fish during prolonged closure of the St Lucia estuary, South Africa. Estuar. Coast. Shelf S., 85, 118-125.
- Whitfield A.K. 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: A South African case study. Rev. Fish Biol. Fish., 9, 151-186.
- Whitfield A.K. 2005. Fishes and freshwater in southern African estuaries – A review. Aquatic Living Resources, 289, 275-289.